

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 1月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-005237

[ST.10/C]:

[JP2003-005237]

出 願 人

Applicant(s):

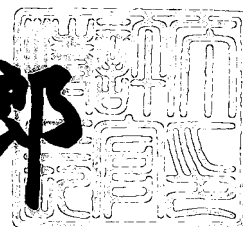
株式会社日立製作所

U.S. Appln. Filed 7-14-03
Inventor: K. Wakayama et al
Mattingly Stinger & Malur
Docket H-1100

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030731

【書類名】 特許願

【整理番号】 H02016091A

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

 【氏名】 若山 浩二

・ 【発明者】

・ 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

 【氏名】 森脇 紀彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100075096

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 作田 康夫

 【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013088

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット通信方法およびパケット通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パケットを送受信する複数のインタフェースと、該複数のインタフェースに接続されたスイッチと、該スイッチに接続された統計情報収集処理部と、前記パケットに付与されたヘッダ情報を解析する手段と、前記インタフェースを介して送信または受信されるパケットの量を計数する手段とを備え、

前記統計情報収集処理部は、前記解析されたヘッダ情報とパケット量とから前記複数のインタフェースで受信されるパケット量を予測し、

該予測されたパケット量に基づき、パケットを送信するインタフェースを選択することを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のパケット通信装置において、前記ヘッダ情報を解析する手段と前記パケットの量を計数する手段とは、前記統計情報収集処理部に含まれることを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のパケット通信装置において、前記複数のインタフェースに接続され、かつ前記ヘッダ情報を解析する手段と前記パケットの量を計数する手段とを備えた回線対応部を有することを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のパケット通信装置において、前記インタフェースと前記統計情報収集処理部とを直接接続するバスを備えたことを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のパケット通信装置において、前記パケットを送受信するインタフェースは、該インタフェースが送受信する少なくとも一つ以上のパケットに付与されたヘッダ部の少なくとも一部をフレームに格納する手段を有することを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のパケット通信装置において、前記フレームに多重化される複数のパケットのヘッダ部の大きさは全て等しいことを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載のパケット通信装置において、前記多重化する手段は、前記ヘッダ情報を複数のパケットから、それぞれのパケットに付与されるヘッダに設定された該パケットの種別を表す情報に応じて、切り出すヘッダ部分の長さを決定し、一つのフレームに多重化することを特徴とするパケット通信装置。
パケット通信装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のパケット通信装置において、前記統計情報収集処理部を複数備えることを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のパケット通信装置において、前記負荷分散装置に接続された拡張処理部を有し、当該拡張処理部は、受信パケットの転送が実行されるレイヤよりも上位のレイヤで実行される処理を行なうことを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 10】

請求項 3 に記載のパケット通信装置において、前記回線対応部に設けられ、かつ受信パケットのヘッダ情報とパケットの転送先との対応関係を記述するテーブルを備えることを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のパケット通信装置において、前記予測されたパケット量に基づき、前記テーブルを更新する手段を備えることを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 12】

パケットを送受信する複数のインタフェースと、パケットの処理手段とを備えたパケット通信装置に用いられるパケット通信方法において、

前記インタフェースを介してパケットを受信するステップと、
該受信したパケットの数を計数するステップと、
前記計数したパケットの数に基づき前記複数のインタフェースの 1 に将来到達するパケットの数を予測するステップと、
該予測されたパケットの数に基づき送信パケットを伝送するインタフェースを選択するステップとを有するパケット通信方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載のパケット通信方法において、複数の前記受信パケットのヘッダ情報を一つに多重化するステップを有することを特徴とするパケット通信方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載のパケット通信方法において、受信パケットから前記ヘッダ部を固定長分だけ切り出すステップとを有することを特徴とするパケット通信方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載のパケット通信方法において、受信パケットのヘッダ部をそれぞれのパケットに付与されるヘッダに設定された該パケットの種別を表す情報に応じた大きさだけ切り出すステップを有することを特徴とするパケット通信方法。

【請求項 1 6】

パケットを送受信する複数のインタフェースと、該複数のインタフェースに接続されたスイッチと、該スイッチに接続された統計情報収集処理部と、前記パケットに付与されたヘッダ情報を解析する手段と、前記インタフェースを介して送信または受信されるパケットの量を計数する手段とを備え、

前記統計情報収集処理部は、前記計数されたパケット量に基づき、パケットを送信するインタフェースを選択することを特徴とするパケット通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パケット通信装置に関するものであり、特に統計情報収集方式、ならびに負荷分散方式に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

電子商取引や映像配信等、インターネットを用いた通信サービスの高度化により、トラフィック量の増加と通信速度の高速化は急激に進行している。これに伴って、ネットワーク内においてルータやサーバ等の通信装置の処理負荷が一層大きくなってきている。このため、通信装置の処理能力の向上が急務となっている。たとえば、WWW (World Wide Web) サービスにおいては、特定サーバへのアクセスが増加し、単一のサーバで処理をまかなうには、能力が不十分な場合が生じている。

【 0 0 0 3 】

また、インターネットを用いた仮想プライベート網 (Virtual Private Network、VPN) サービスを実現するためには、送受信するパケット単位に行う高位レイヤ処理を通信速度に即して行うことが必要である。高位レイヤ処理としては、暗号化、ファイアウォール処理等があげられる。

【 0 0 0 4 】

パケットの転送方式に関しても、種々の方式が提案されている。例えば、IEEE 802.3で規定されるEthernet (登録商標) フレームによる転送、IEEE802.1Qで規定されるタグVLANによる転送、IETF RFC3032で規定されるM P L S (Multi-Protocol Label Switching) による転送、IEEE802.17委員会で標準化作業中のR P R (Resilient Packet Ring) による転送がある。これらは、いずれもEthernetを用いたパケット転送の方式であるが、他にも通信方式により種々のパケット転送方式がある。

【 0 0 0 5 】

通信装置の処理能力を向上する手法の一つとして、負荷分散技術がある。負荷分散技術は、同じ機能を持つ装置を複数台設け、これらの装置間で処理を分担することにより、各単一装置における処理負荷を低減するとともに、全体として処理能力を向上を図る方法である。

【 0 0 0 6 】

負荷分散技術を用いることによって、処理能力の向上の他、耐障害性の向上をも図ることが可能になる。すなわち、一台の装置に故障が発生した際においても、残りの装置が処理を引き継ぐことにより、運用を継続することが可能になる。

【 0 0 0 7 】

負荷分散には、装置内における処理負荷を分散することを目的とした負荷分散と、該装置に接続された他の装置（たとえば、サーバ）の処理負荷を分散することを目的とした負荷分散がある。

【 0 0 0 8 】

負荷分散を実現するためには、負荷分散の対象となる複数の装置に対して、適切にパケットを振り分けて転送することが必要である。

【 0 0 0 9 】

パケットの振り分けを実現する一つめの方式として、ラウンドロビンによる方法がある。ラウンドロビンによる方法とは、パケットを、受信した順序にしたがって、互いに異なる装置に対して振り分けていく方法である。

【 0 0 1 0 】

パケットの振り分けを実現する二つめの方式として、ヘッダ情報に対するハッシュ値にしたがって、パケットを振り分ける方法がある。ハッシュ値による方法とは、フローを表すヘッダ情報、たとえば、パケットの送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスの組を引数として、ハッシュ関数を計算し、得られた値（ハッシュ値）にしたがって、パケットの振り分け先を決定する方法である。

【 0 0 1 1 】

パケットの振り分けを実現する三つめの方式として、フィルタリングテーブルを用いる方法がある。フィルタリングテーブルを用いる方式とは、あらかじめ、フローと、該フローのパケットに対する振り分け先を対応付けるテーブルを用意し、パケット受信時には、パケットのヘッダに示されているフローを表す情報を検索キーとして前記テーブルを検索することによって、パケットの振り分け先を決定する方法である。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

ラウンドロビンによるパケット振り分けでは、パケットの到着順にしたがって振り分けを行うため、振り分け先に対して比較的均等に分散させることが可能である。しかしながら、パケット転送による遅延時間等、処理に要する時間の差が生じうるため、同じフロー（たとえば、送信元アドレスと宛先アドレスの組）において、負荷分散対象となる装置が受信したパケットの順序と、前記の負荷分散対象が送信するパケットの順序が異なる可能性があることが問題である。前記問題を解決する方法としては、パケット受信時に、パケットに付与する内部ヘッダにおいて、シーケンス番号を付与し、パケット送信時には、シーケンス番号の順序にしたがってパケットを送信する方法がある。しかしながら、フロー数が増加すると、シーケンス番号管理の処理が複雑化することが問題となる。

【0 0 1 3】

ハッシュ値による方法では、同一フローに対しては、ハッシュ値の値が同一になるため、同じフローに対して、受信したパケットの順番にしたがって、パケットが送信されることになる。しかしながら、ハッシュ値による方法では、特定のフローが多い場合には、必ずしも均等にパケットを振り分けられない可能性があることが問題である。

【0 0 1 4】

フィルタリングテーブルによる方法では、あらかじめフローを登録しておくことが必要である。また、フローごとのトラフィックパターンの変動に伴って、パケット振り分け先が偏る可能性があることが問題である。

【0 0 1 5】

そこで、本発明の目的は、実際のトラフィックの状況に応じて、均等な振り分けを実現することにある。

【0 0 1 6】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、実際のトラフィックの状況に応じた均等な振り分けを実現するため、パケット量の統計情報を利用する。装置のトラフィック状況は、インタフェースを通過するパケットのパケット量を計数することにより把握できる。また

、統計情報の収集を、装置内でパケットの転送処理を行う際、パケット数、バイト数の積算、およびパケットに付与されたヘッダ情報を記録することにより収集できる。

【0017】

また、パケットに付与されたヘッダ情報のフォーマットは、パケット転送方式により、異なるため、ルータにおいては、パケット転送方式に応じた統計情報収集処理が必要となる。更に、収集すべき統計情報の項目は、装置の適用箇所等に応じて異なる。したがって、多様なパケット転送方式に対応した統計情報を収集するためには、ルータにおける処理が複雑化することが問題になる。

【0018】

そこで、本発明においては、統計情報を収集することを目的とした専用の機能ブロックを設ける。パケットの送受信を行う回線インタフェースは、パケットに付与されたヘッダ情報を、前記の統計情報収集処理を行う機能ブロックへ転送する。これによって、パケット転送処理と統計情報収集処理を独立した機能ブロックにおいて行う。

【0019】

パケット転送をこのように行なうことで、多様なパケット転送方式に対応した統計情報収集処理を実現可能となり、高速、高機能なパケット通信装置が可能となる。

【0020】

具体的には、パケット通信装置内に、パケットの負荷分散を行なう手段と、インタフェースを通過するパケットの計数手段と、計数されたパケットの統計処理を行なう統計情報収集処理部を設けて、インタフェースで受信されるパケット量を予測する。負荷分散手段は、予測されたインタフェースのトラヒックを元に負荷分散制御を行なう。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて発明の実施の形態を説明する。

【0022】

図 6 は、本発明によるパケット通信装置のネットワーク構成の一例を示すものである。

【 0 0 2 3 】

図 6 の例においては、ネットワーク 1 0 0 - 1 から 1 0 0 - 1 1 は、パケット通信装置 1 - 1 から 1 - 1 6、サーバ 2 - 1 から 2 - 4 によって構成されている。ネットワーク 1 0 0 - 1、1 0 0 - 2 においては、パケットは R P R により転送される。ネットワーク 1 0 0 - 3 におけるパケット転送方式は、Ethernet により転送される。ネットワーク 1 0 0 - 4、1 0 0 - 5、1 0 0 - 8 においては、パケットは V L A N により転送される。ネットワーク 1 0 0 - 6、1 0 0 - 9 においては、パケットは A T M (A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e) により転送される。ネットワーク 1 0 0 - 7、1 0 0 - 1 0、1 0 0 - 1 1 においては、パケットは M P L S により転送される。

【 0 0 2 4 】

図 1 は、本発明によるパケット通信装置の構成の一例を示すものである。パケット通信装置 1 は、物理回線の終端、パケット転送処理を行う回線対応部 1 1、パケットをスイッチングするスイッチ 1 2、装置制御を行う制御部 1 3、暗号化処理等、高位レイヤ処理を行う拡張処理部 1 4、統計情報の収集処理を行う統計情報収集処理部 1 5、ならびに、制御部 1 3 と、前記回線対応部 1 1、スイッチ 1 2、拡張処理部 1 4 とを接続し、装置内部の制御用信号の転送を行う装置内バス 1 6 から構成される。

【 0 0 2 5 】

回線対応部 1 1 と統計情報収集処理部 1 5 の間で転送する信号の転送方法として、スイッチ 1 2 を経由する方法、または、バス 1 6 を経由する方法が挙げられる。どちらの方法を用いるのが適切かは、スイッチ 1 2 のスイッチング容量や、バス 1 6 の転送能力、または、装置内の制御信号の情報量等により異なるが、バスを經由して信号を転送することにより、制御信号がスイッチを經由せずに流れるため、パケット通信装置 1 が送受信するパケットのトラヒックが過負荷な状態においても、制御信号転送によるスイッチング能力の低下を防ぐことができる。

【 0 0 2 6 】

図 1 を用いて、パケット通信装置 1 におけるパケット処理の流れについて説明する。回線対応部 1 1 は、受信したパケットのヘッダ情報を検索することによって、該パケットを通信装置内におけるどの回線対応部 1 1、または拡張処理部 1 4 へ転送すべきかを決定し、該パケットに、該パケットの転送先を示す装置内ヘッダを付与してスイッチ 1 2 へ転送する。スイッチ 1 2 では、前記パケットに付与された装置内ヘッダの情報を参照することによって、適切な回線対応部 1 1、または拡張処理部 1 4 に対して該パケットをスイッチングする。回線対応部 1 1 においては、スイッチ 1 2 からスイッチングされたパケットに対して、物理回線へ送出するためのカプセル化処理を行い、物理回線へ該パケットを送出する。また、拡張処理部 1 4 へパケットがスイッチングされた場合においては、拡張処理部 1 4 は該パケットに対して、暗号化処理等の高位レイヤ処理を行う。

【 0 0 2 7 】

本発明によるパケット通信装置が行う負荷分散処理の一つめの例は、図 2 1 で示されるような、回線対応部 1 1 - 1 が受信したパケットに対して高位レイヤ処理を行う際、処理負荷を拡張処理部 1 4 - 1 から拡張処理部 1 4 - m が分散するために、回線対応部 1 1 - 1 から、パケット 3 0 - 1 から 3 0 - m を、それぞれ拡張処理部 1 4 - 1 から拡張処理部 1 4 - m に対して振り分ける処理である。ここで、本実施例では、パケットを受信し、受信パケットに付与された宛先アドレスを元に、パケットの転送先を決定し、パケットを送信する処理を基本パケット転送処理と定義する。基本パケット転送処理が扱うレイヤよりも上位のレイヤが扱う処理を高位レイヤ処理と定義する。

【 0 0 2 8 】

本発明によるパケット通信装置が行う負荷分散処理の二つめの例は、図 6 のパケット通信装置 1 - 7 によるサーバ 2 - 1 またはサーバ 2 - 2 に対するパケット振分処理、または、パケット通信装置 1 - 8 によるサーバ 2 - 3 またはサーバ 2 - 4 に対するパケット振分処理である。負荷分散処理の二つめの例においては、該サーバに接続する回線対応部に対してパケットを振り分ける処理と同義である。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、図 1 で示したパケット通信装置の回線対応部 1 1 の構成の一例を示すものである。

【 0 0 3 0 】

回線対応部 1 1 は、受信パケットの物理レイヤ終端を行うレイヤ 1 受信処理部 1 1 2、送信パケットの物理レイヤ終端処理を行うレイヤ 1 送信処理部 1 1 3、受信パケットをバッファリングする受信バッファ 1 1 4、送信パケットをバッファリングする送信バッファ 1 1 5、パケットの転送先の決定、パケットへのカプセル化处理、すなわち、転送時にパケットにヘッダを付与するパケット処理エンジン 1 1 6、パケット処理エンジン 1 1 6 が、パケットに付与されたヘッダ情報と、該パケットに対する処理の対応関係に関する情報を格納する検索テーブル 1 1 7、スイッチとのインタフェースであるスイッチインタフェース 1 1 8、制御部との通信インタフェースである制御部インタフェース 1 1 9、送受信パケットに付与されているヘッダ情報を格納するヘッダ格納バッファ 1 2 0、プロセッサ 1 2 1、メモリ 1 2 2 から構成される。検索テーブル 1 1 7 はメモリ 1 2 2 に格納される場合もある。

【 0 0 3 1 】

図 2 を用いて回線対応部 1 1 における受信パケットに対する処理方法について説明する。レイヤ 1 受信処理部 1 1 2 において、光－電気変換処理等の物理レイヤ処理を行い、受信パケットバッファ 1 1 4 でパケットをバッファリングする。パケット処理エンジン 1 1 6 では、受信パケットのヘッダ情報をキーとして、検索テーブル 1 1 7 を検索し、パケットの転送先決定、ヘッダカプセル化の処理を行う。該パケットを、別の回線対応部、または拡張処理部へ転送する際には、スイッチインタフェース 1 1 8 - 1 からスイッチ 1 2 へ送出する。また、スイッチインタフェース 1 1 8 - 2 を経由してスイッチ 1 2 よりパケットを受信した際には、最初に、パケットを送信パケットバッファ 1 1 5 にバッファリングする。次に、パケット処理エンジン 1 1 6 は、該パケットの先頭に付与された内部ヘッダの情報をキーに検索テーブル 1 1 7 を検索し、物理回線からパケットを送出するためのカプセル化処理を行い。レイヤ 1 送信処理部 1 1 3 において、電気－光変換処理等の物理レイヤ処理を行い、物理回線に対してパケットを送出する。

【 0 0 3 2 】

また、パケット処理エンジン 1 1 6 は、パケットに付与されたヘッダ情報を切り出してヘッダ格納バッファ 1 2 0 にバッファリングし、同時に、該パケットの長さを計数する。

【 0 0 3 3 】

図 7 は、パケットを、受信側回線対応部 1 1 からスイッチ 1 2 を経由して送信側回線対応部 1 1 へ転送する際のフォーマットの一例を示すものである。回線対応部 1 1 は、受信側回線対応部 1 1 から送信側回線対応部 1 1 へ転送するパケット 3 0 1 の先頭に、装置内でパケットを転送するために必要な情報を設定するための装置内ヘッダ 3 1 0 を付与する。装置内ヘッダ 3 1 0 には、パケットを、パケット通信装置 1 から送信するために必要となる情報、すなわち、回線対応部番号、送信側の物理ポート番号、送信側物理ポートの回線種別、パケット通信装置 1 からの転送先装置の I P (Internet Protocol) アドレスを設定するパケット出力情報 3 1 1、受信側回線対応部 1 1 に関する情報、すなわち、受信側回線対応部の番号、パケットを受信した物理ポートの番号、パケットを受信した物理ポートの回線種別を設定するパケット入力情報 3 1 2、該パケットが、ユーザデータパケットであるか、装置内制御信号のパケットであるか等、パケットの種別を表すパケット識別子 3 1 3、装置内におけるパケットの転送優先度 3 1 4 が設定される。パケット出力情報 3 1 1、優先度 3 1 4 への設定値は、回線対応部 1 1 における検索テーブル 1 1 7 の検索結果により決定する。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、検索テーブル 1 1 7 の構成の一例を示す図である。検索テーブル 1 1 7 は、検索キー 1 1 7 1 と検索結果 1 1 7 2 の対応を関係を表すエントリ 1 1 7 3 を設ける。図 3 の例においては、検索キーとして、パケットの送信元 I P アドレスとパケットの宛先 I P アドレスの組を用いている。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、本発明によるパケット通信装置における統計情報収集処理部の構成の一例を示す図である。統計情報収集処理部 1 5 は、回線対応部から転送されたヘッダ転送フレームを格納するデータバッファ 1 5 1、統計情報を収集するために

ヘッダ情報読み取り処理を行うヘッダ情報読み取り部 1 5 2（ヘッダ情報の解析手段）、パケット通信装置 1 において受信したパケットの、フローごとのパケットの量、例えばパケット数、バイト数、ビット数を計算するデータ加算部 1 5 3（パケット量の計数手段）、データ加算部で計算した統計情報を格納する統計テーブル 1 5 4、統計情報収集処理部 1 5 の制御、テーブル更新処理を行うためのプロセッサ 1 5 5、プロセッサのプログラム領域であるメモリ 1 5 6、スイッチとのインタフェースであるスイッチインタフェース 1 5 7、制御部との通信インタフェースである制御部インタフェース 1 5 8 等により構成される。

【 0 0 3 6 】

図 8 は、回線対応部からヘッダ情報を統計情報収集処理部に対して転送する方法の一例として、複数パケットのヘッダ情報を多重化したフレームを回線対応部において生成し、統計情報収集処理部へ転送する際のヘッダ転送フレームのフォーマットの例を示すものである。ヘッダ転送フレーム 3 5 は、図 7 で示した装置内ヘッダ 3 1 0 とヘッダ領域 3 7 から構成される。

【 0 0 3 7 】

回線対応部 1 1 は、装置内ヘッダ 3 1 0 のパケット出力情報を用いて、フレーム 3 5 の転送先として、統計情報収集処理部 1 5 を指定する。

【 0 0 3 8 】

ヘッダ領域 3 7 は、該ヘッダが付与されていたパケットの入力ポート 3 7 1、該ヘッダの長さ 3 7 2、該ヘッダが付与されていたパケットの長さ 3 7 3 を設定するパケット情報部 3 7 0、およびヘッダ情報 3 7 4 から構成される。

【 0 0 3 9 】

ヘッダ情報 3 7 4 の長さは、物理回線におけるパケット転送方式に関わらず、固定長にしてもよい。また、ヘッダ情報 3 7 4 の長さは、物理回線におけるパケット転送方式に応じて可変長としてもよい。一つのヘッダ転送フレーム 3 5 は、N 個のパケットのヘッダ領域 3 7 - 1 から 3 7 - n が格納される。

【 0 0 4 0 】

図 8 の例のように、一つのヘッダ転送フレームに複数個のパケットのヘッダ領域を格納して転送、つまりヘッダ情報を多重化して転送することにより、回線対

応部 11 から統計情報収集処理部 15 に対してヘッダ情報を転送することに伴うオーバーヘッドを削減することが可能である。

【0041】

図 4 を用いて統計情報収集処理部における統計情報収集処理を説明する。

【0042】

回線対応部 11 から転送されたヘッダ転送フレーム 35 は、スイッチインタフェース 157-1 を経由してデータバッファ 151 に格納される。ヘッダ情報読み取り部 152 は、データバッファ 157-1 から、ヘッダ転送フレーム 35 内のヘッダ領域 37-1 から 37-N の、個々のヘッダ領域を切り出す。さらに、ヘッダ情報読み取り部 152 は、それぞれのヘッダ領域 37-1 から 37-N について、それぞれパケット情報部 370-1 から 370-N に設定されているパケット長、および、それぞれヘッダ情報 374-1 から 374-N に設定されている送信元アドレス、宛先アドレス等、統計情報として収集すべきフロー情報を読み出す。データ加算部は 153、ヘッダ情報読み取り部で取り出したフロー毎のパケット数、バイト数、ビット数を加算するためのレジスタを保持する。データ加算部 153 のレジスタに書き込まれたパケット数、バイト数、ビット数は、一定時間ごとに統計テーブル 154 に書き込む。

【0043】

図 5 は、統計情報収集処理部 15 に設ける統計テーブル 154 の構成の一例を示すものである。統計テーブル 154 には、フローを設定するフィールド 1541 と、前記フローにおける統計情報を記録するフィールド 1542 から構成されるエントリ 1543 を設ける。図 5 の統計テーブル 154 の例では、フロー 1541 として、パケットの送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスの組としている。また、収集する統計情報の項目として、該フローの入力回線対応部の識別情報 15421、入力物理ポートの識別情報 15422、および、パケット数の総計 15423、パケットのバイト数の総計 15424 としている。

【0044】

なお、ここまでの実施の形態では、ヘッダ情報は、図 22 におけるヘッダ転送フレーム 35-1、のように、回線対応部 11 からスイッチ 12 を経由して、統

計情報収集処理部 1 5 へ転送する場合の統計情報収集処理部の構成の一例について説明した。ヘッダ情報は、図 2 2 におけるフレーム 3 5 - 2 のように、回線対応部 1 1 から内部バス 1 6 を経由し、統計情報収集処理部へ 1 5 転送することも可能である。ヘッダ情報を、回線対応部 1 1 から装置内バス 1 6 を経由し、統計情報収集処理部へ 1 5 転送する際には、統計情報収集処理部は制御部インタフェース 1 5 8 を経由して、装置内バス 1 6 との間でヘッダ情報を送受信する。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、図 8 で示したヘッダ転送フレーム 3 5 を用いて統計情報収集処理部 1 5 へヘッダ情報を転送する際の、回線対応部 1 1 における処理のフローチャートを示すものである。

【 0 0 4 6 】

回線対応部 1 1 が物理回線からパケットを受信（ステップ 5 0 1 0）すると、パケット処理エンジン 1 1 6 は、受信パケットバッファ 1 1 4 にバッファリングした該パケットのヘッダ部分を切り出し、ヘッダ格納バッファ 1 2 0 に格納する（ステップ 5 0 2 0）。パケット処理エンジン 1 1 6 は、パケット処理エンジンが処理したパケット数を加算するパケットカウンタを保持する。パケット処理エンジン 1 1 6 は、パケットカウンタの値 P_n を 1 増やす（ステップ 5 0 3 0）。このとき、パケットカウンタの値 P_n が、あらかじめ設定された値 N （ N は 2 以上の整数）と合致するかどうかを判定する（ステップ 5 0 4 0）。パケットカウンタの値 P_n が N の場合には、図 4 で示したヘッダ転送フレーム 3 5 を生成し、統計情報収集処理部 1 5 に対して転送する（ステップ 5 0 5 0）。同時にパケットカウンタの値 P_n をリセットし（ステップ 5 0 6 0）、処理を終了する（ステップ 5 0 7 0）。ステップ 5 0 4 0 においてパケットカウンタの値 P_n が N ではない場合には、処理を終了する（ステップ 5 0 7 0）。

【 0 0 4 7 】

なお、回線対応部 1 1 から統計情報収集処理部 1 5 に対して受信パケットのヘッダ情報を転送する際、図 9 に示すように、一つのフレームで単一のパケットのヘッダ情報を転送してもよい。一つのフレームで単一のパケットのヘッダ情報を転送する際には、図 1 0 のフローチャートにおいて、ステップ 5 0 2 0 の処理の

後、ステップ 5 0 5 0 の処理を行うことによって、ヘッダ情報を回線対応部 1 1 から統計情報収集処理部 1 5 へ通知する。

【 0 0 4 8 】

ここまでの説明では、ヘッダ情報の転送処理を、パケット通信装置 1 が受信したパケットに対して行う場合の実施の形態を示した。ヘッダ転送処理は、パケット通信装置 1 が送信するパケットに対して行うことも可能である。パケット通信装置 1 が送信するパケットに対して、ヘッダ転送処理を行う場合には、図 1 0 のフローチャートのステップ 5 0 1 0 において、スイッチ 1 2 から回線対応部 1 1 へ転送されたパケットを受信することになる。

【 0 0 4 9 】

ここで、パケット通信装置 1 が処理するパケットのフォーマットの例を説明する。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 は、Ethernet ヘッダのフォーマットを示すものである。Ethernet ヘッダ 6 0 0 は、宛先 MAC アドレス 6 0 1、送信元 MAC アドレス 6 0 2、カプセル化タイプを表す Type フィールド 6 0 3 によって構成される。

【 0 0 5 1 】

Ethernet ヘッダでカプセル化されているパケットの上位プロトコルは、Ethernet ヘッダ 6 0 0 の Type フィールド 6 0 3 の値によって、識別することが可能である。

【 0 0 5 2 】

図 1 3 は Ethernet ヘッダによりカプセル化された IP パケットのフォーマットを表す。Ethernet ヘッダが IP パケットをカプセル化する際、Ethernet ヘッダ 6 0 0 の Type フィールド 6 0 3 には、16 進数の値 8 0 0 が設定される。これによって、Ethernet ヘッダ 6 0 0 の後ろには、IP ヘッダ 6 1 0 が設定されていることを認識することを認識できる。

【 0 0 5 3 】

図 1 4 は IEEE802.1Q で規定されるタグ VLAN パケットフォーマットを示す図である。Ethernet ヘッダ 6 0 の Type フィールド 6 0 3 に、16 進数の値 8 1 0 0

が設定されている場合、Ethernetヘッダ600の後ろにVLANタグ620が設定されていることを認識できる。

【0054】

図15はIETF RFC3032で規定されるMPLS (Multi-Protocol Label Switching) パケットフォーマットを示す図である。Ethernetヘッダ60のTypeフィールド603に、16進数の値8847が設定されている場合、Ethernetヘッダ600の後ろにShimヘッダ630が設定されていることを認識できる。

【0055】

図16は、IEEE802.17委員会で標準化作業中のRPR (Resilient Packet Ring) のパケットフォーマットを示す図である。RPRのパケットは、RPRヘッダ630、Ethernetヘッダ600、ヘッダチェックサム631から構成される。

【0056】

次に、パケット通信装置1における統計情報収集処理の実施の形態について説明する。

【0057】

図11は、統計情報収集処理部15における統計情報収集処理の一例を示すフローチャートである。

【0058】

統計情報収集処理部15において、ヘッダ転送フレーム35を受信する(ステップ5210)ことを契機として、統計情報収集処理部15は、統計情報収集処理を起動する。次に、統計情報収集処理部15のデータ加算部153は、データ加算部153が保持するヘッダ数カウンタの値Hnを1にセットする(ステップ5220)。次に、ヘッダ転送フレーム35中の先頭から1番めのヘッダ領域37-1を切り出す(ステップ5230)。次に、ヘッダ領域37-1から、ヘッダ情報を検出することにより、該ヘッダが付与されていたパケットのフロー、たとえば、送信元アドレスと宛先アドレスの組を判定する(ステップ5240)。ここで、ヘッダ転送フレーム35の装置内ヘッダ310のパケット入力情報312、または、パケット情報部310に設定された入力ポート371の設定値によ

り、統計情報収集処理部 1 5 は、前記ヘッダ領域 3 7 - 1 が付与されたパケットを受信した物理回線の種類を識別することが可能である。したがって、統計情報収集処理部 1 5 は前記ヘッダ領域 3 7 - 1 のヘッダフォーマットを把握することが可能である。次に、ステップ 5 2 4 0 において、統計テーブル 1 5 4 に、前記判定したフローに関するエントリ 1 5 4 3 が、既に存在するものであるかどうかを判定する（ステップ 5 2 5 0）、統計テーブル 1 5 4 に該フローのエントリが存在しない場合は、エントリを新規に追加する（ステップ 5 2 6 0）。次に、該ヘッダ領域 3 7 の先頭に付与されたパケット情報部 3 7 0 を参照する（ステップ 5 2 7 0）。これによって、パケット情報部 3 7 0 に設定されたパケット長 3 7 3 の値から、パケットのバイト数を判定し、データ加算部 1 5 3 において、該フローのバイト数、またはビット数の値を加算する。同時に該フローのパケット数を加算する（ステップ 5 2 8 0）。これらの処理を終了後、ヘッダ数カウンタの値 H_n が、フレーム 3 5 に多重されているヘッダ情報の数 N に一致するかどうかを判定する（ステップ 5 2 9 0）。ヘッダ数カウンタの値 H_n が N に一致する場合は、処理を終了する（ステップ 5 3 0 0）。ヘッダ数カウンタ H_n の値が N に一致しない場合には、ヘッダ数カウンタの値 H_n を 1 増やし（ステップ 5 3 1 0）、ステップ 5 2 3 0 に戻る。その後、 N 番めのヘッダ領域 3 7 - N に対する処理が終了するまで、同様の処理を繰り返す。

【 0 0 5 9 】

次に、統計情報収集処理部 1 5 によって、回線対応部 1 1 に設ける検索テーブル 1 1 7 を更新する処理について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 1 7 は統計情報収集処理部における、検索テーブル更新手順の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

統計情報収集処理部 1 5 のプロセッサ 1 5 5 は、解析処理を起動し（ステップ 5 4 1 0）、テーブル更新対象となるフローを統計テーブル 1 5 4 から抽出する（ステップ 5 4 1 0）。次に、パケットの振分先の対象、すなわち、拡張処理部 1 4 - 1 から 1 4 - m に対して、ステップ 5 4 1 0 で抽出したフローを割り当て

る（５４２０）。次にステップ５４２０で決定したパケットの振分先ごとのフローの割り当てにしたがって、検索テーブル１１７を生成する（ステップ５４３０）。統計情報収集処理部１５は、ステップ５４３０で生成した検索テーブルを回線対応部１１に配布する（ステップ５４５０）。以上により、一連の処理を終了する（ステップ５４６０）。

【００６２】

統計情報収集処理部１５による回線対応部１１に対する検索テーブルの配布は、図２３に示すように、図７で示した装置内のパケット転送フォーマットにより、スイッチ１２、または、装置内バス１６を経由して行う。

【００６３】

図１８は、図１７のステップ５４２０における、それぞれの振分先に対してフローを割り当てるアルゴリズムの一例である。

【００６４】

プロセッサ１５５は、テーブル更新対象とするフローについて、パケット数、またはバイト数の順にしたがって、フローをソーティングする（ステップ５５１０）。次に、振分先に対して、ステップ５５１０でのソーティングしたフローの昇順、または降順に１つずつフローを割り当てる（ステップ５５２０）。ここで、拡張処理部１４－１から１４－ m に対して、それぞれ振分先番号１から m に対応するものとし、振分先番号１から振分先番号 m の順にフローを割り当てるものとする。振分先番号 m まで割り当てると、次に振分先番号 m から振分先番号１に対して、ステップ５５１０でのソーティングしたフローの昇順、または降順に１つずつフローを割り当てる（ステップ５５３０）。ステップ５５２０、ステップ５５３０の割り当て処理を、全てのフローを割り当てるまで繰り返す（ステップ５５４０、ステップ５５５０）。

【００６５】

なお、図１７、図１８のフローチャートを用いた説明では、検索テーブルの更新処理においては、検索テーブルを更新するためのフローごとのパケット数、または、バイト数として、図５で示した統計テーブルに記録された、ある一定期間にパケット通信装置１が送信または受信したパケット数やバイト数を用いた。検

索テーブルを更新するために用いるフローごとのパケット数、または、バイト数としては、過去にパケット通信装置 1 が収集したフローごとのパケット数、または、バイト数を元に算出した、将来のフローごとのパケット数、またはバイト数の予測値を用いることも可能である。

【0066】

図 24 は、将来のフローごとのパケット数、またはバイト数の予測値を算出するために用いる統計テーブルの構成の一例を示すものである。図 24 に示す統計テーブルにおいては、収集した統計情報を、1542-1、1542-2、1542-3 のように、それぞれ、期間 $t_1 - t_0$ 、期間 $t_2 - t_1$ 、期間 $t_3 - t_2$ ごとに記録する構成になっている。

【0067】

図 25 は、将来のフローごとのパケット数、またはバイト数の予測値を算出する方法の一例を説明する図である。時間 t_0 は、統計情報の収集を開始した時刻である。また、時刻 t_3 は現在時刻であり、時刻 t_4 は、次にテーブルが更新される予定の時刻である。図 25 の例では、時間 t_0 から t_3 の間、フロー (192. 168. 10. 5、192. 168. 20. 2) のパケット数は単調増加している。つまり、時間 t_0 から t_1 の期間 (91-1) における、パケット通信装置 1 が受信したフロー (192. 168. 10. 5、192. 168. 20. 2) のパケット数が $p_1 - p_0$ (90-1)、時間 t_1 から t_2 の期間 (91-2) における、パケット通信装置 1 が受信したフロー (192. 168. 10. 5、192. 168. 20. 2) のパケット数が $p_2 - p_1$ (90-2)、時間 t_2 から t_3 の期間 (91-3) における、パケット通信装置 1 が受信したフロー (192. 168. 10. 5、192. 168. 20. 2) のパケット数が $p_3 - p_2$ (90-3) であることを示している。

ここで、時間 t_0 から t_3 のパケット数の変動を直線 92 で近似する。さらに、時間 t_3 から t_4 (91-4) において、前記の直線 92 を外挿した直線 93 を求める。これにより、時間 t_3 から t_4 におけるフロー (192. 168. 10. 5、192. 168. 20. 2) のパケット数が、 $p_4 - p_3$ (90-4) であると予測することができる。ここでは、パケット量の予測方法として過去のパ

ケット数の変化を直線で近似し、その直線を時刻 t_4 に外挿することによりパケット量の予測を行ったが、パケット量の変動がもっと複雑な場合には、種々の近似曲線、または予測手法を使用して統計予測を行っても良い。

また、過去の時点でサンプリングされたパケット量のうち、データとしていずれの時刻に収集されたパケット量を用いるかは任意に決めて良い。例えば、現在時刻 t_3 で収集されたパケット量を用いずに時刻 $t_0 \sim t_2$ の間で収集されたデータのみを用いて統計予測を行っても良いし、例えば、時刻 t_1 で計数されたパケット量が異常に多く、異常値と判断されるような場合には、時刻 t_0 、 t_2 、 t_3 で収集されたデータのみを用いて、時刻 t_4 でのパケット量の予測を行っても良い。更に、統計予測を行わずに、現在計測されたパケット量だけに基づいて負荷分散を行っても良い。

【 0 0 6 8 】

ここで、統計情報の収集処理を、独立した機能部である統計情報収集処理部において行うことの利点を説明する。

【 0 0 6 9 】

統計情報収集処理部 15 を独立した機能部とすることの利点は、装置コストの低減を図ることにある。通常のパケット転送を行う際には、パケット通信装置において統計情報収集処理は必ずしも必要がない。一方で、負荷分散等の高機能な処理を行う際には、統計情報収集処理を行う必要が生じる。すなわち、パケット通信装置においては、統計情報収集処理は、付加機能であるといえる。したがって、統計情報収集処理部を独立に設けることにより、必要とするユーザに対してのみ統計情報収集処理を提供することが可能となり、装置コストの低減を図ることが可能である。

【 0 0 7 0 】

さらに、収集する統計情報を変更する際など、統計情報収集処理部のみを変更する（制御用ソフトウェアの変更、統計情報収集処理部を構成する機能モジュールの交換等）ことにより、対応が可能である。

【 0 0 7 1 】

なお、パケット通信装置に複数の統計情報収集処理部を設け、回線対応部から

、同一のヘッダ転送フレームを、複数の統計情報収集処理部へ転送することにより、統計情報収集処理部を冗長化し、統計情報処理の負荷分散による処理能力向上や、耐障害性向上を図ることが可能である。

【 0 0 7 2 】

ここまでの実施の形態では、パケット通信装置 1 における統計情報の収集処理を、統計情報収集処理部 1 5 において行った上で、検索テーブル 1 1 7 を更新する方法を説明した。

（実施例 2）

統計情報の収集処理を、回線対応部 1 1 において行った上で、検索テーブル 1 1 7 を更新することも可能である。以下では、回線対応部 1 1 において統計情報の収集処理を行った上で、検索テーブル 1 1 7 を更新する方法の実施の形態を説明する。

【 0 0 7 3 】

回線対応部 1 1 での統計情報の収集方法について説明する。

【 0 0 7 4 】

図 1 9 は、回線対応部 1 1 において、統計情報を収集するための構成の一例を示す図である。パケット処理エンジン 1 1 6 は、受信パケットのヘッダ領域から、収集すべきフロー情報を読み出す。また、図示していないが、パケット処理エンジン 1 1 6 はパケットカウンタを備えており、ヘッダ情報を解析する機能とパケット量を計数する機能の両方を備えている。また、該受信パケットのバイト長、ビット長を計数する。データ加算部 1 2 4 は、パケット処理エンジン 1 1 6 が取り出したフローごとのパケット数、バイト数、ビット数を加算するためのレジスタを保持する。データ加算部 1 2 4 のレジスタに書き込まれたパケット数、バイト数、ビット数は、一定時間ごとに、図 5 で示した、統計情報収集処理部 1 5 に設ける統計テーブル 1 5 4 と同じフォーマットを持つ統計テーブル 1 2 3 に書き込む。

【 0 0 7 5 】

検索テーブルの更新処理は、回線対応部 1 1 が行ってもよい。また、検索テーブルの更新処理は、回線対応部 1 1 で収集した統計情報を、制御部 1 3 に転送す

ることにより、制御部 1 3 で行ってもよい。

【 0 0 7 6 】

回線対応部 1 1 において、検索テーブルの更新処理を行う場合は、図 1 7、図 1 8 で示したフローチャートの手順にしたがって、プロセッサ 1 2 1 が処理を行う。

【 0 0 7 7 】

検索テーブルの更新処理を、回線対応部が行う場合には、回線対応部 1 1 内で処理を行うため、同一回線対応部が受信するパケットのフローのみを対象として、負荷分散の振分先の更新を行う。

【 0 0 7 8 】

検索テーブルの更新処理を制御部 1 3 が行う場合には、前記の統計情報収集処理部において検索テーブルの更新処理を行う場合と同様、パケット通信装置 1 が受信する全てのパケットのフローを対象として、負荷分散の振分先の更新を行う。

【 0 0 7 9 】

検索テーブルの更新処理を制御部 1 3 が行う場合には、制御部 1 3 は、一定時間周期、たとえば 1 5 分間ごとに、装置内バス 1 6 を経由して、回線対応部 1 1 の統計テーブル 1 2.3 を読み出すことにより、各回線対応部が収集した統計情報を集約する。

【 0 0 8 0 】

図 2 0 は、制御部 1 3 の構成の一例を示す図である。制御部 1 3 は、プロセッサ 1 3 1、メモリ 1 3 2、装置内バス 1 6 とのインタフェースである装置内バスインタフェース 1 3 3、パケット通信装置 1 に対する制御装置とのインタフェースである LAN コントローラ 1 3 4 から構成される。

【 0 0 8 1 】

制御部 1 3 のプロセッサ 1 3 1 は、各回線対応部 1 1 から転送された統計情報を、統合するテーブルを、メモリ 1 3 2 上に生成する。プロセッサ 1 3 1 は、前記のメモリ 1 3 2 上に生成したテーブルを元にして、図 1 7 のフローチャートによる手順と同様の処理を行うことにより、回線対応部 1 1 の検索テーブル 1 1 7

の内容を更新する。制御部 1 3 は、前記の、統計情報収集処理部 1 5 から回線対応部 1 1 へのテーブル転送方法と同様の処理を行うことにより、回線対応部 1 1 に対して、更新された検索テーブル 1 1 7 の内容を転送する。

【 0 0 8 2 】

【発明の効果】

本発明の packets 通信装置によれば、負荷分散を行う上でのフローごとの packets の振り分け先を、実際のトラヒックの状況に応じて、変更することが可能になる。

【 0 0 8 3 】

また、本発明の packets 通信装置によれば、様々な利用形態に対応した統計情報収集処理を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による packets 通信装置の構成の一例を示す図。

【図 2】

本発明による packets 通信装置における回線対応部の構成の一例を示す図。

【図 3】

本発明による packets 通信装置における回線対応部に設ける検索テーブルの構成の一例を示す図。

【図 4】

本発明による packets 通信装置における統計情報収集処理部の構成の一例を示す図。

【図 5】

本発明による packets 通信装置における統計テーブルの構成の一例を示す図。

【図 6】

本発明による packets 通信装置を適用するネットワーク構成の一例を示す図。

【図 7】

本発明による packets 通信装置において、回線対応部からスイッチを経由して packets を装置内で転送する際のフォーマットの一例を示す図。

【図 8】

本発明によるパケット通信装置において、回線対応部から統計情報収集処理部に対して、回線対応部が受信したパケットのヘッダ情報を転送する際のフレームフォーマットの一例を示す図。

【図 9】

本発明によるパケット通信装置において、回線対応部から統計情報収集処理部に対して、回線対応部が受信したパケットのヘッダ情報を転送する際のフレームフォーマットの一例を示す図。

【図 1 0】

本発明によるパケット通信装置の回線対応部において、回線対応部が受信したパケットのヘッダ情報を統計情報収集処理部に対して転送する際の手順の一例を示すフローチャート。

【図 1 1】

本発明によるパケット通信装置の統計情報収集処理部において、統計情報を収集する手順の一例を示すフローチャート。

【図 1 2】

Ethernetヘッダのフォーマットを示す図。

【図 1 3】

I Pヘッダ、T C Pヘッダのフォーマットを示す図。

【図 1 4】

V L A Nのフレームフォーマットを示す図。

【図 1 5】

Ethernetを用いたM P L Sのフレームフォーマットを示す図。

【図 1 6】

R P Rのヘッダフォーマットを示す図。

【図 1 7】

本発明による統計情報収集処理部における検索テーブル更新手順の一例を示すフローチャート。

【図 1 8】

本発明による統計情報収集処理部において、負荷分散の振分先を決定する手順の一例を示すフローチャート。

【図 1 9】

本発明によるパケット通信装置における回線対応部の構成の一例を示す図。

【図 2 0】

本発明によるパケット通信装置の制御部の構成の一例を示す図。

【図 2 1】

本発明によるパケット通信装置における負荷分散の一例を示す図。

【図 2 2】

本発明によるパケット通信装置におけるヘッダ情報の転送方法の一例を示す図。

【図 2 3】

本発明によるパケット通信装置における検索テーブルを配布する方法の一例を示す図。

【図 2 4】

本発明によるパケット通信装置における統計テーブルの構成の一例を示す図。

【図 2 5】

本発明によるパケット通信装置において、将来のパケット数の予測値を算出方法の一例を説明する図。

【符号の説明】

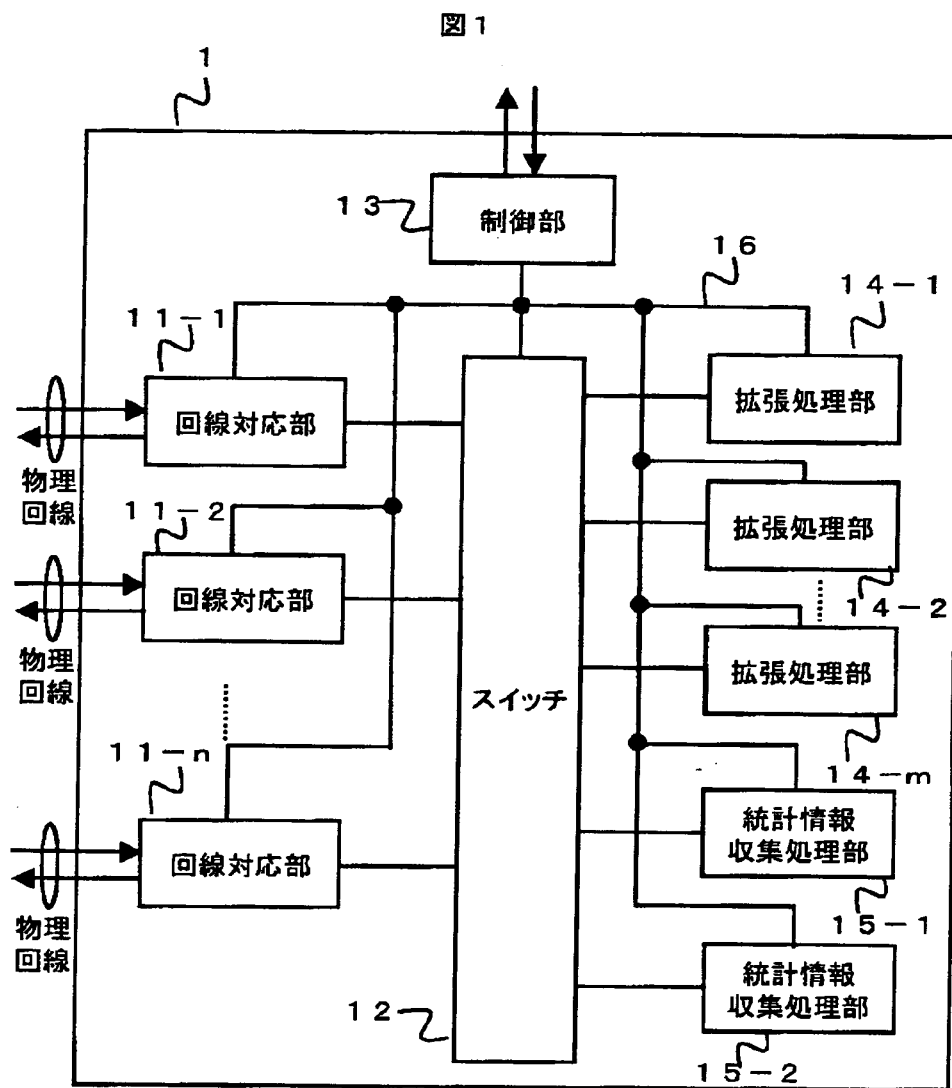
- 1 パケット通信装置
 - 1 1 回線対応部
 - 1 2 スイッチ
 - 1 3 制御部
 - 1 4 拡張処理部
 - 1 5 統計情報収集処理部
 - 1 6 装置内バス
- 3 0 装置内部パケット転送フォーマット
- 3 5 ヘッダ転送フレーム

- 1 0 0 ネットワーク
- 1 1 7 検索テーブル
- 1 5 4 統計テーブル
- 3 1 0 装置内ヘッダ。

【書類名】

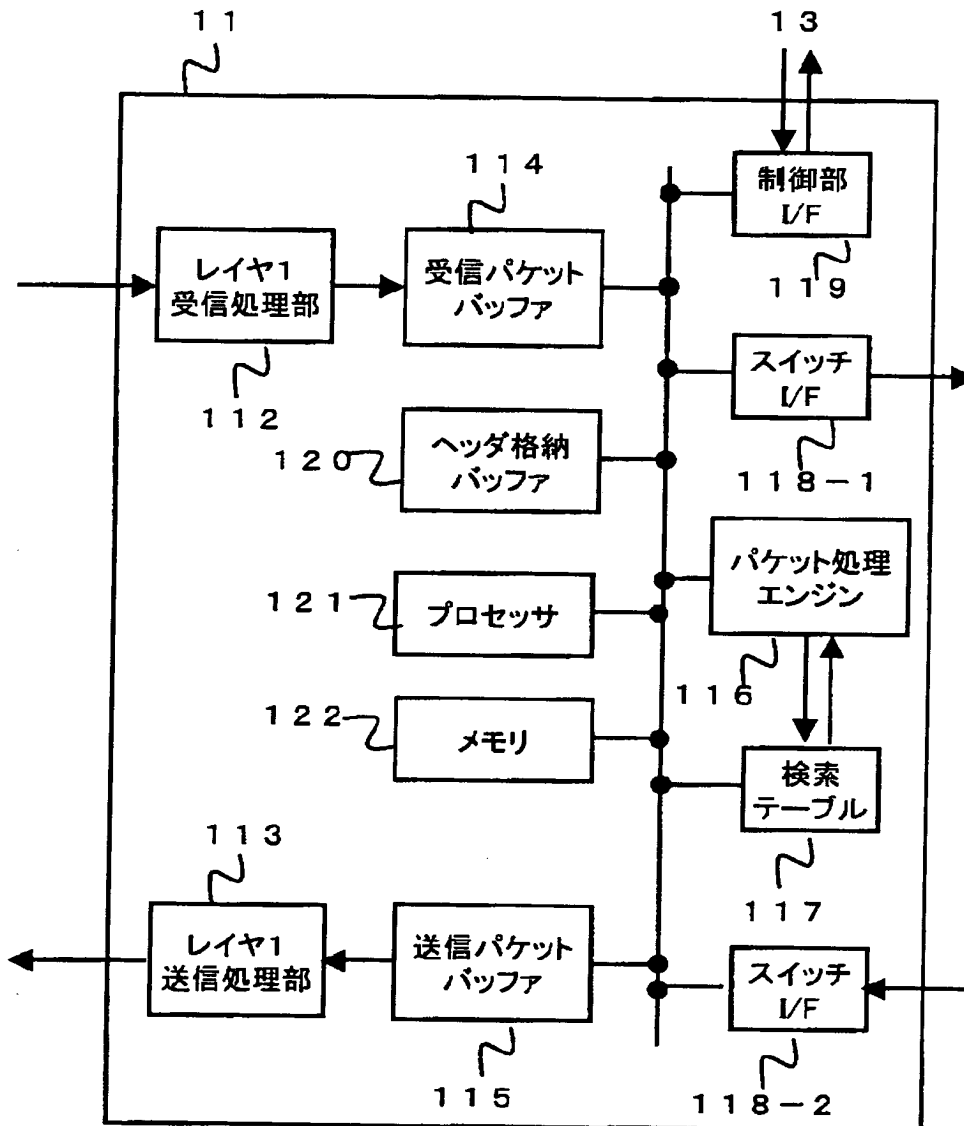
図面

【図1】



【図2】

図2



【図 3】

図 3

1 1 7 1
検索キー

1 1 7 2
検索結果

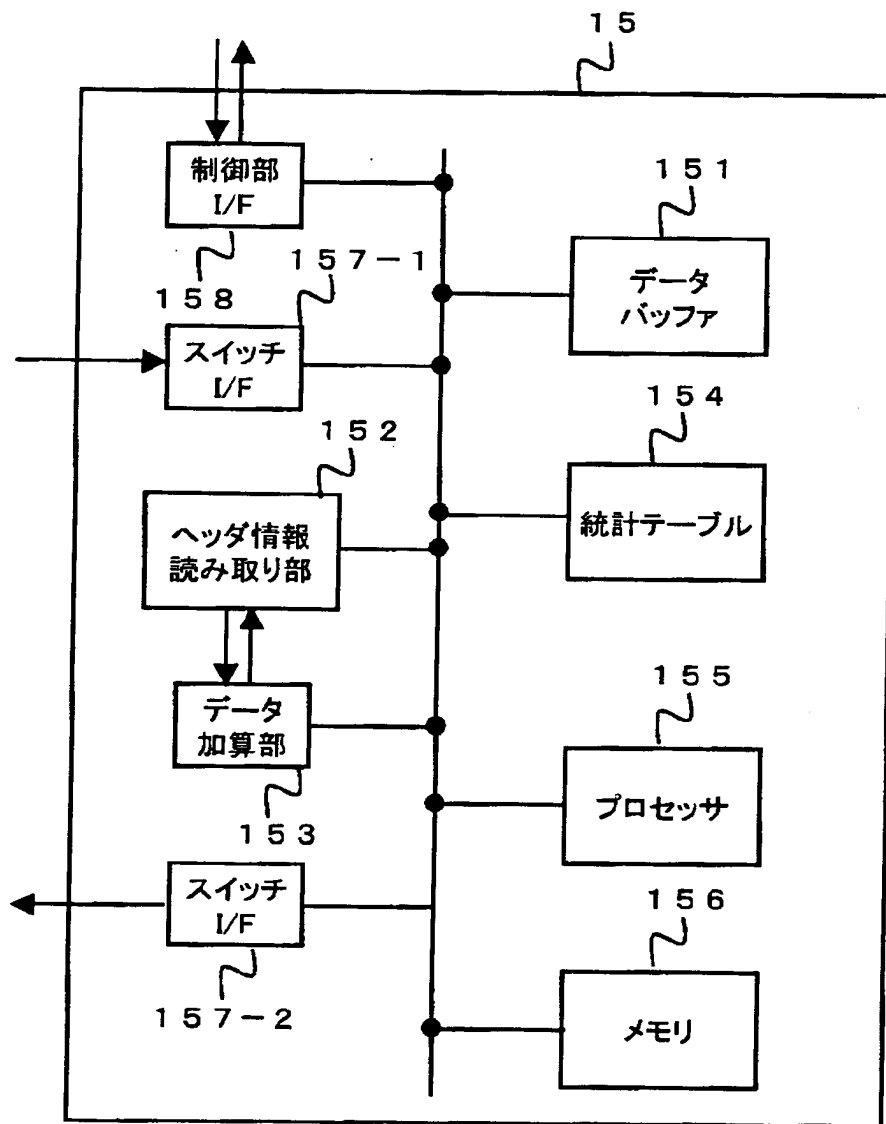
(Src IP, Dst IP)	回線対応部	物理ポート	転送先	優先度
(192.168.10.5, 192.168.20.2)	#1			
(192.168.10.3, 192.168.50.3)	#2			
(192.168.10.4, 192.168.60.6)	#1			

1 1 7 4

1 1 7

【図4】

図4



【図 5】

図 5

(Src IP, Dst IP)	回線対応部	物理ポート	パケット数	バイト数
(192.168.10.5, 192.168.20.2)				
(192.168.10.3, 192.168.503)				
(192.168.10.4, 192.168.60.6)				

1541
フコー

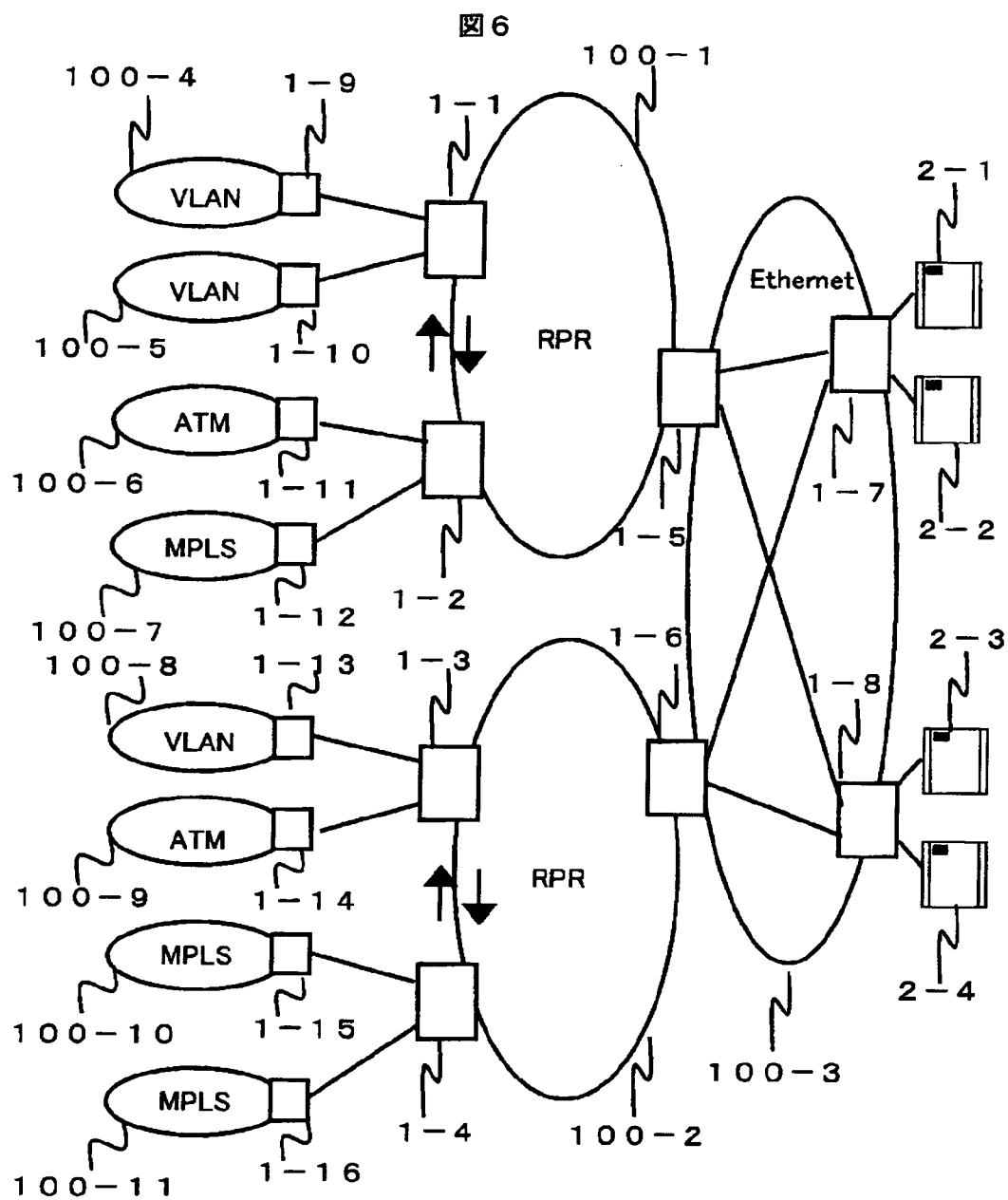
1542
統計情報

15421 15422 15423 15424

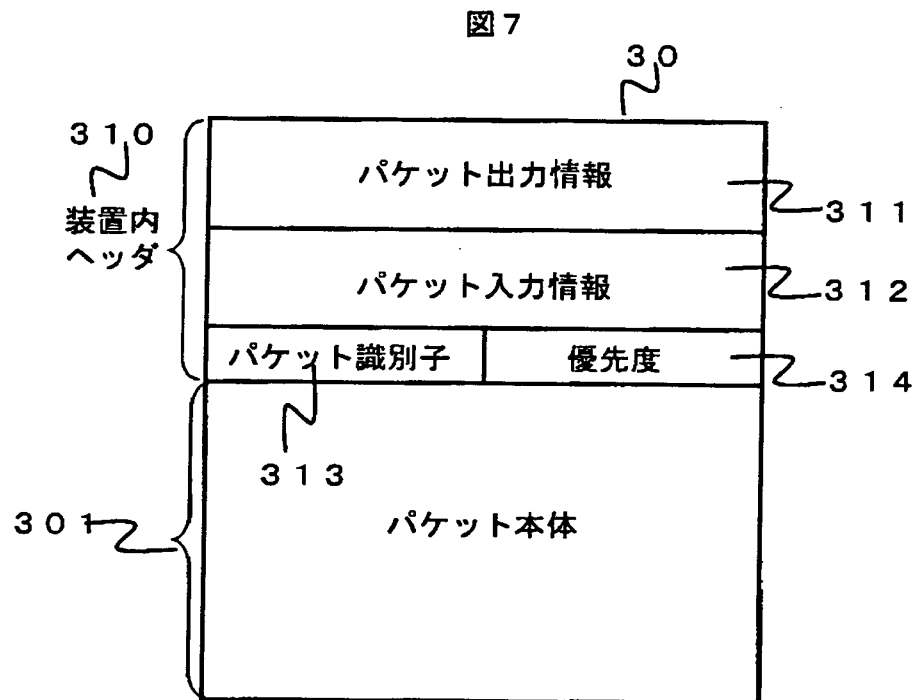
1543

154

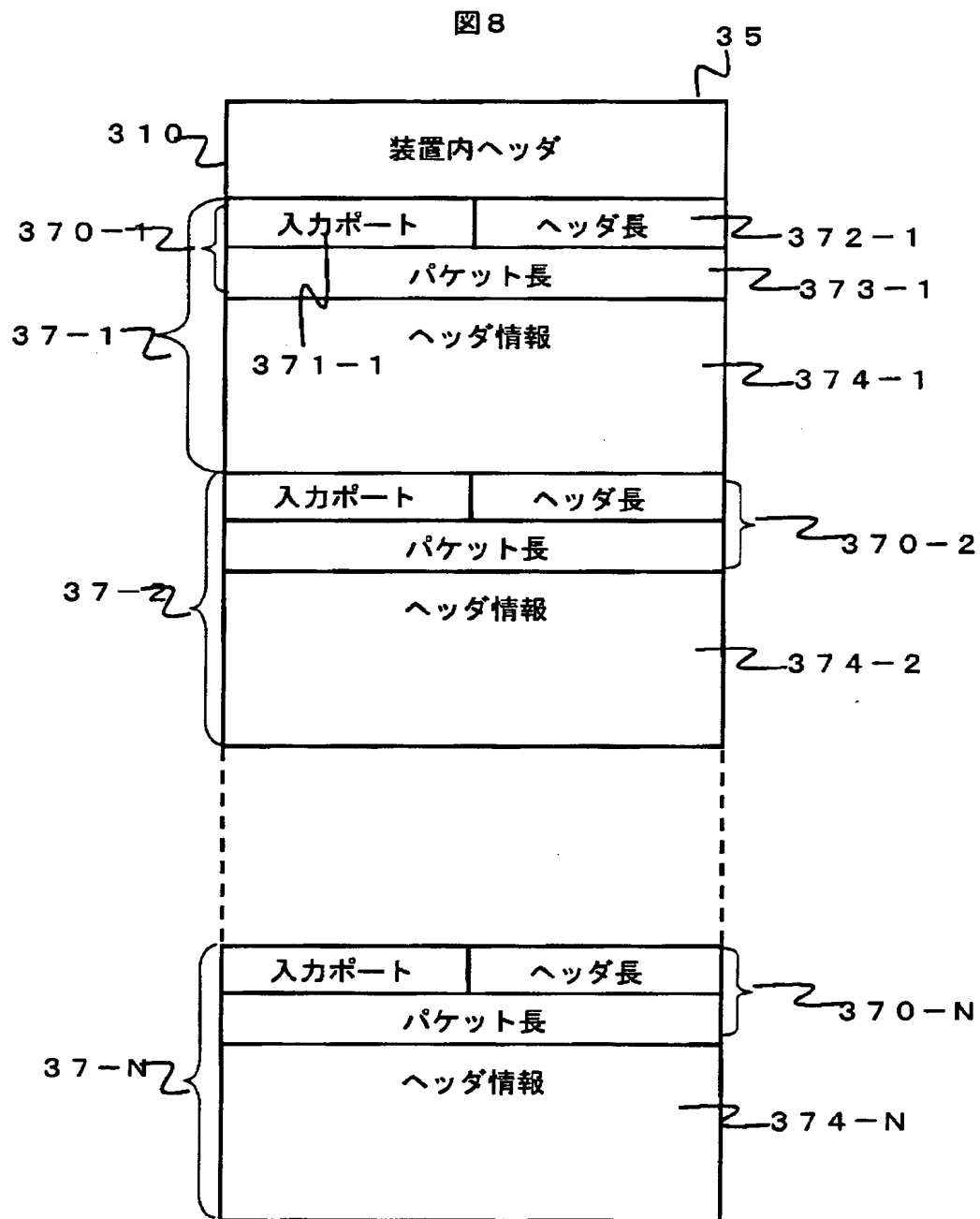
【図6】



【図 7】

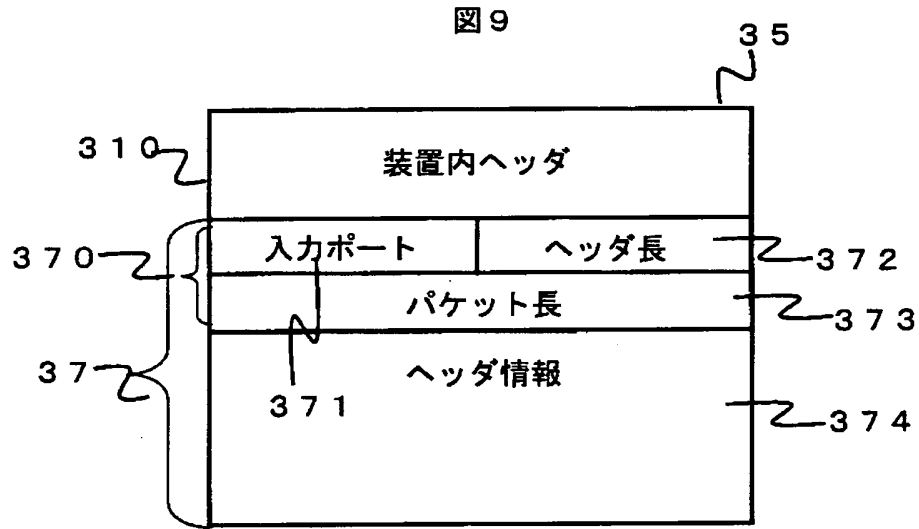


【図 8】

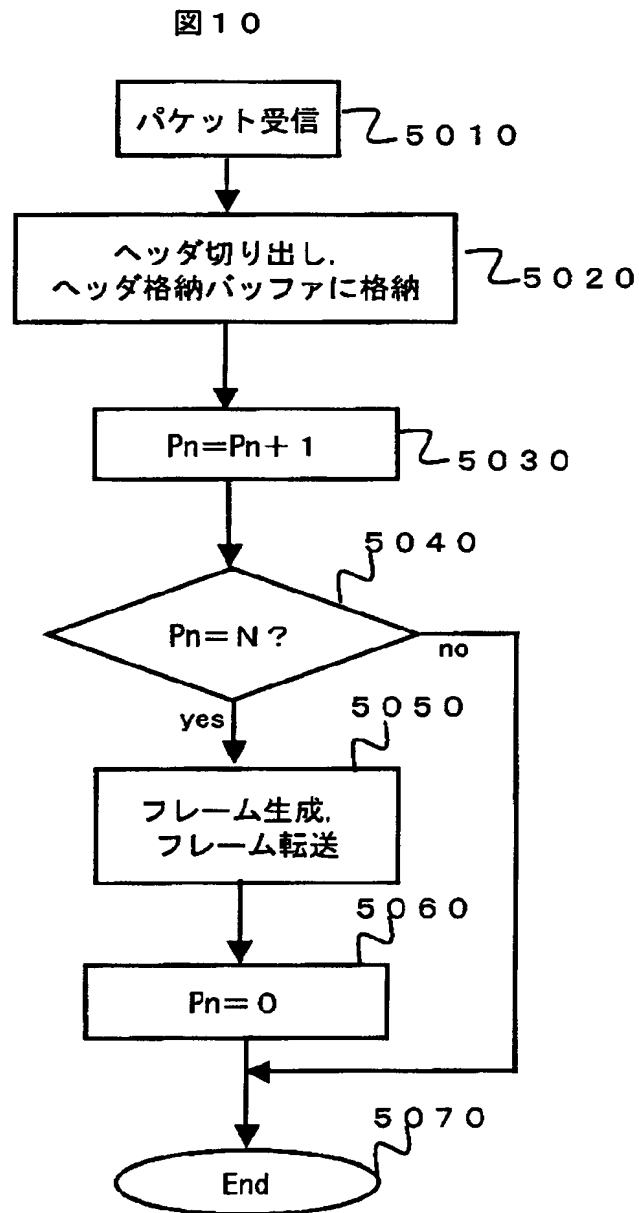




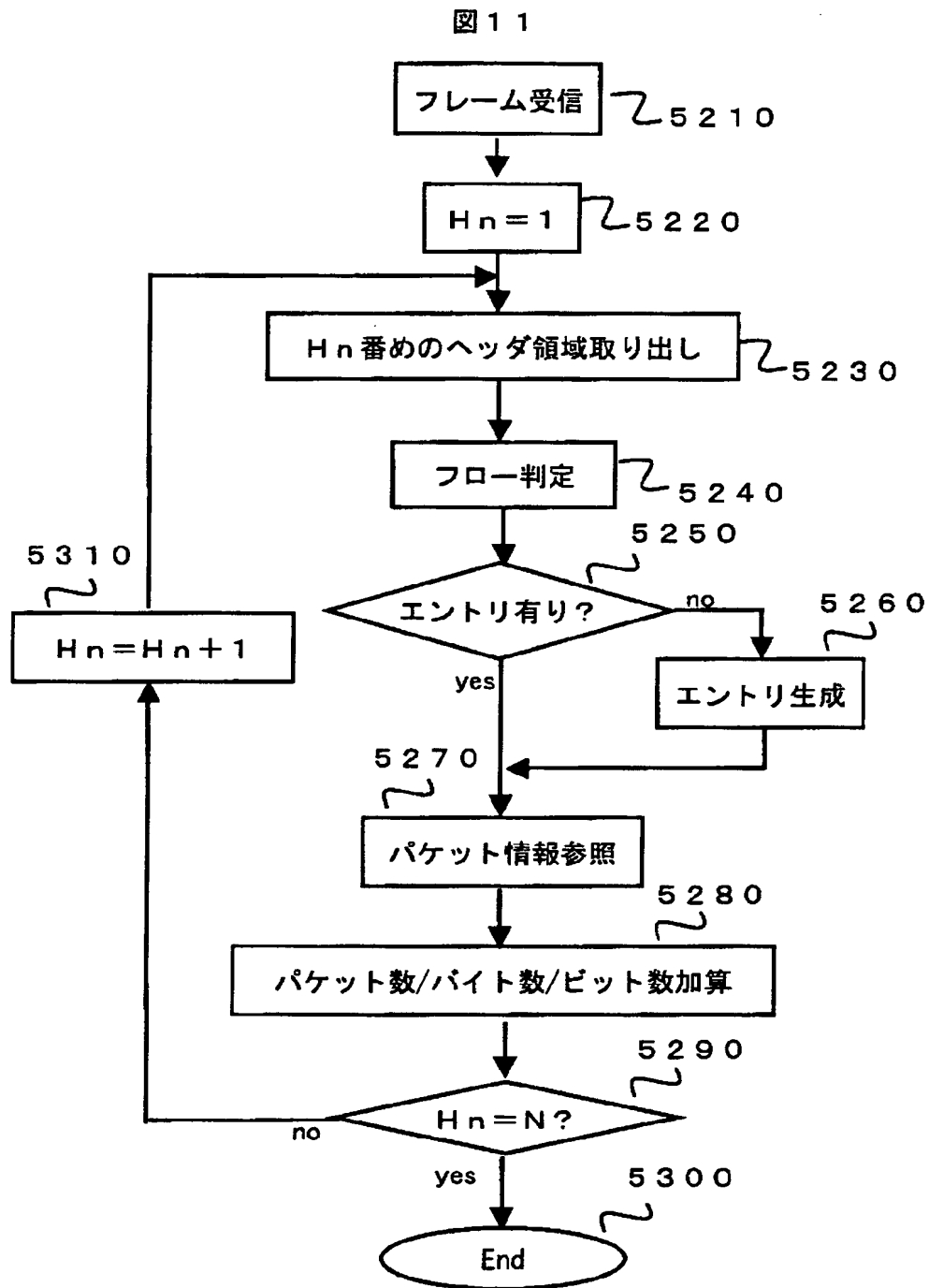
【図9】



【図 1 0】

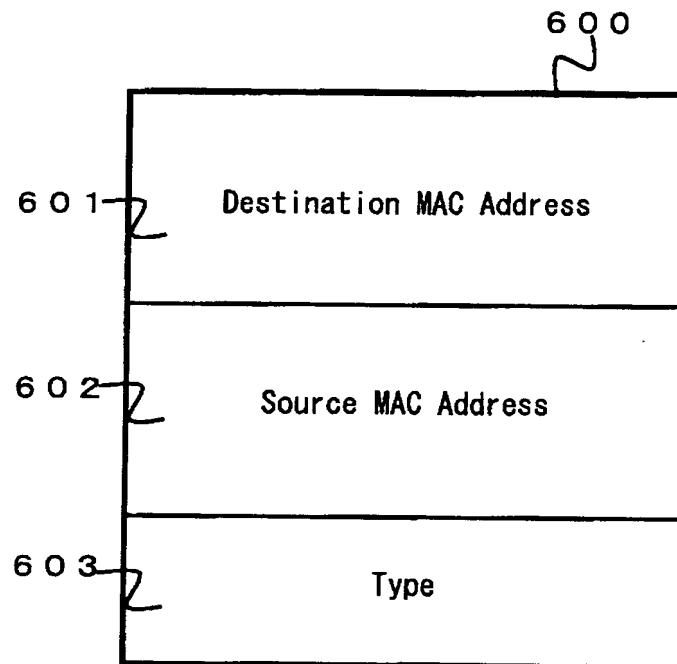


【図 11】



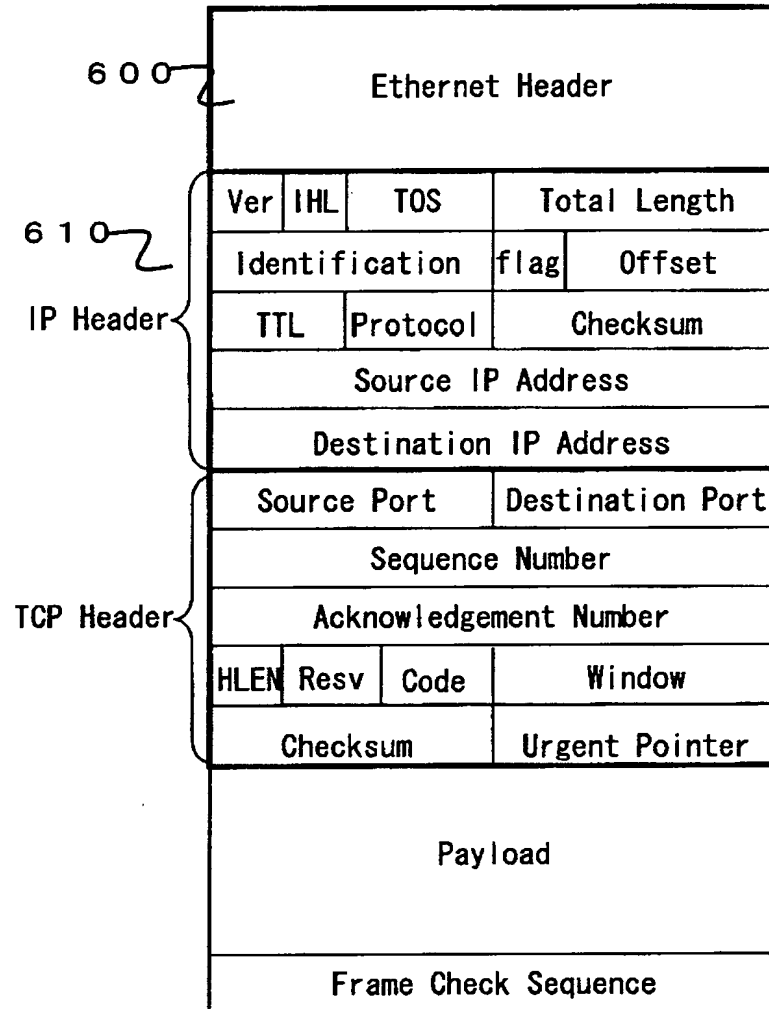
【図 1 2】

図 1 2



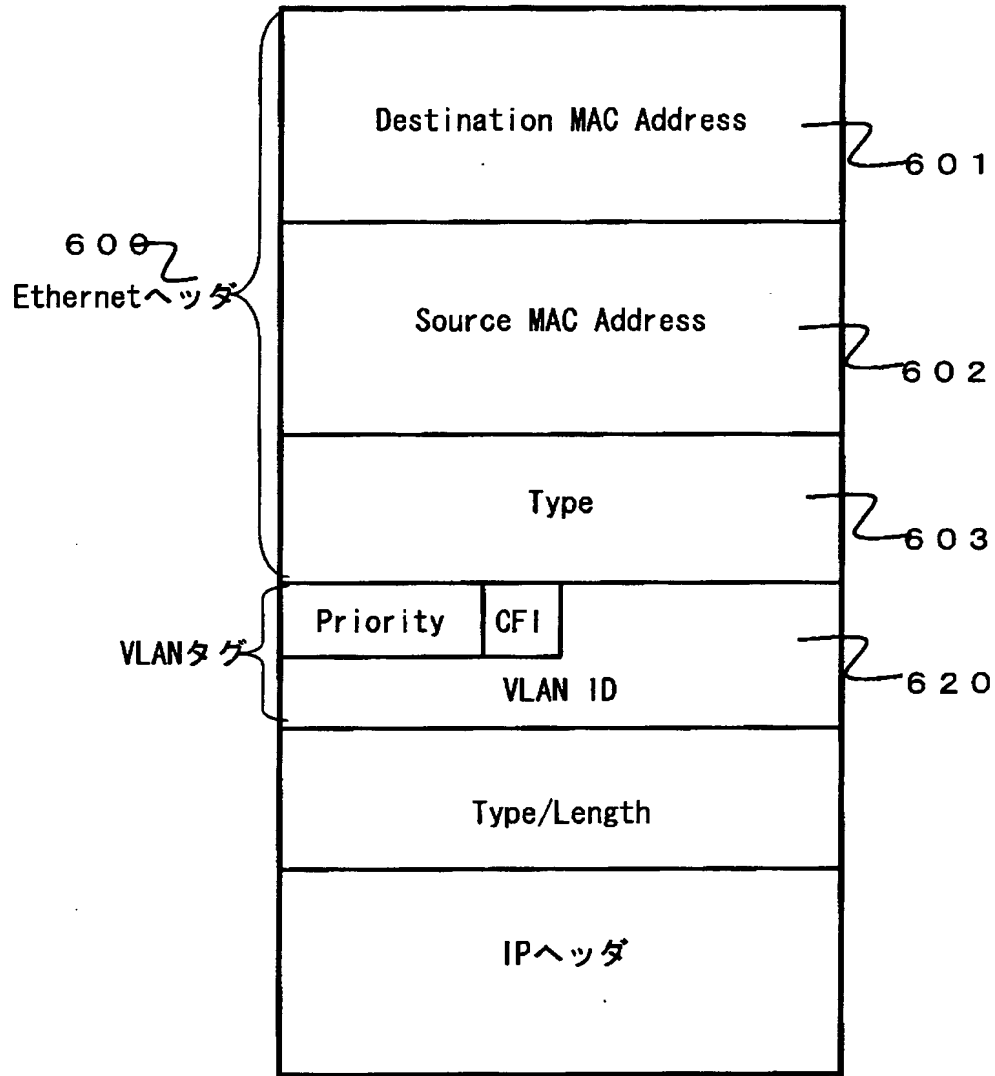
【図 1 3】

図 1 3



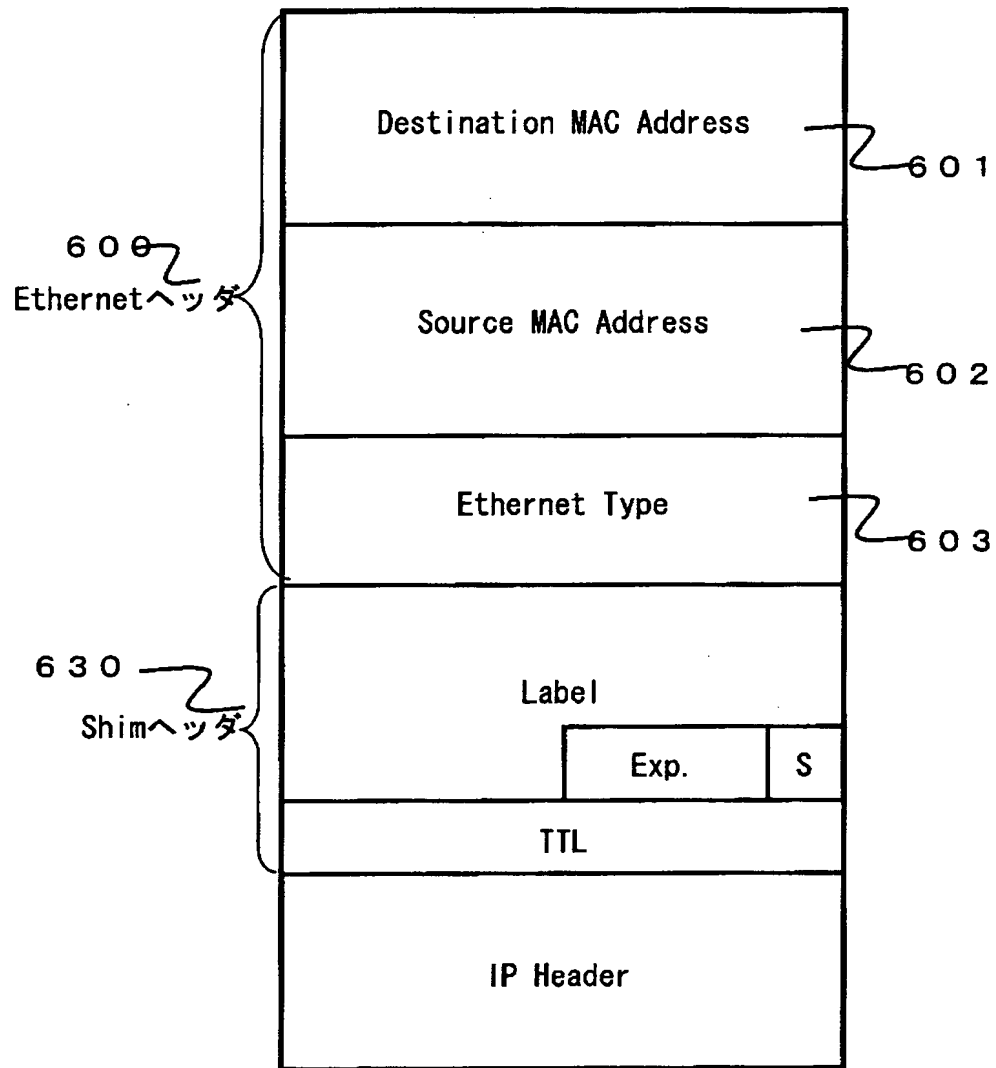
【図 1 4】

図 1 4



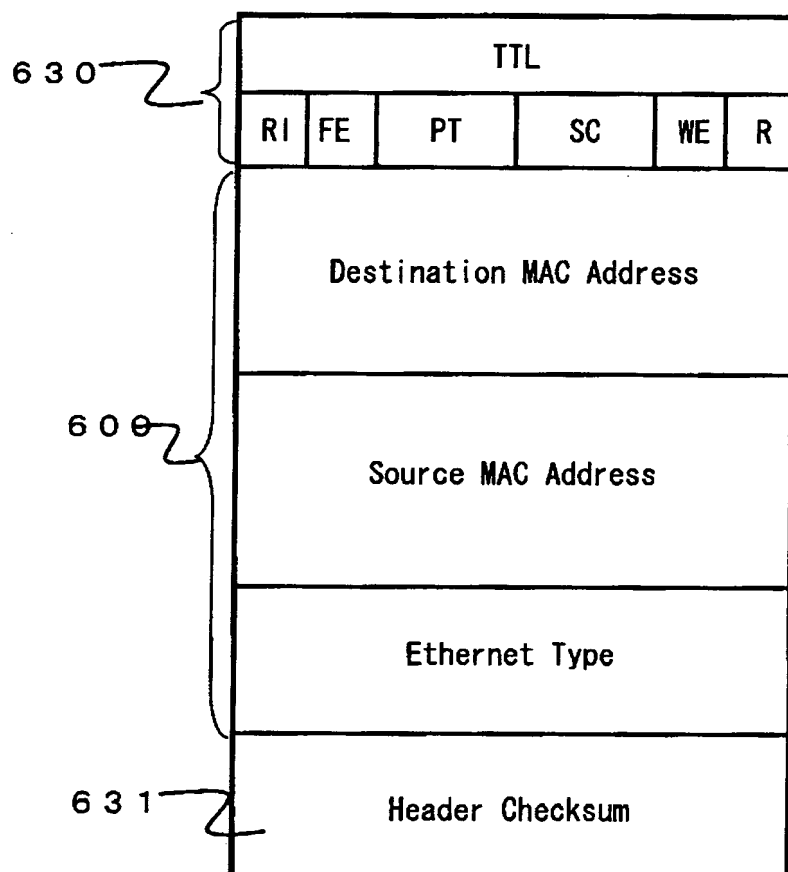
【図 1 5】

図 1 5



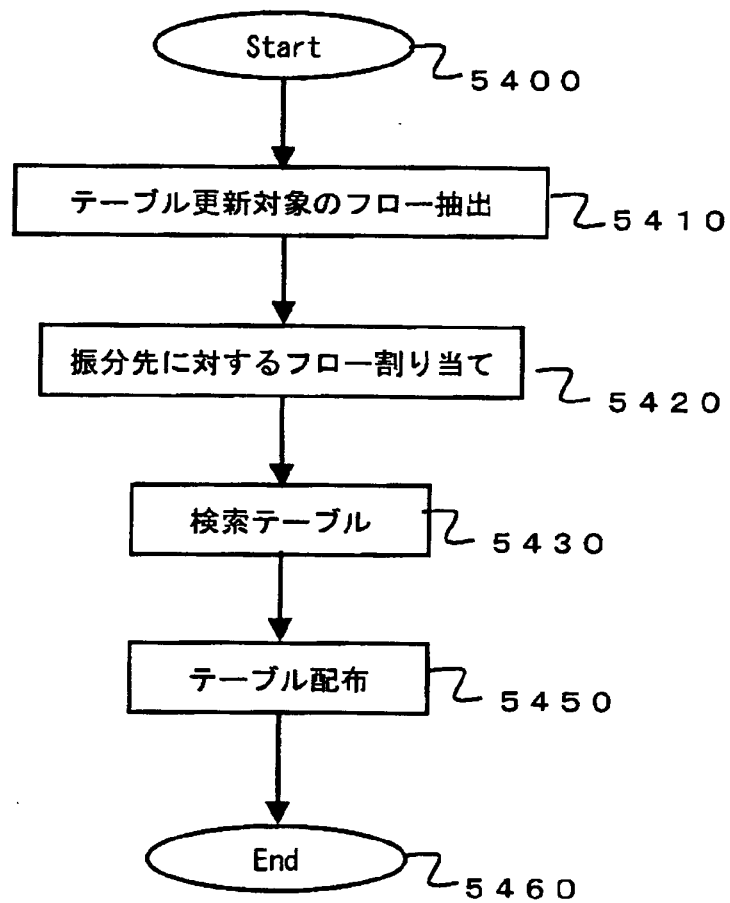
【図 1 6】

図 1 6



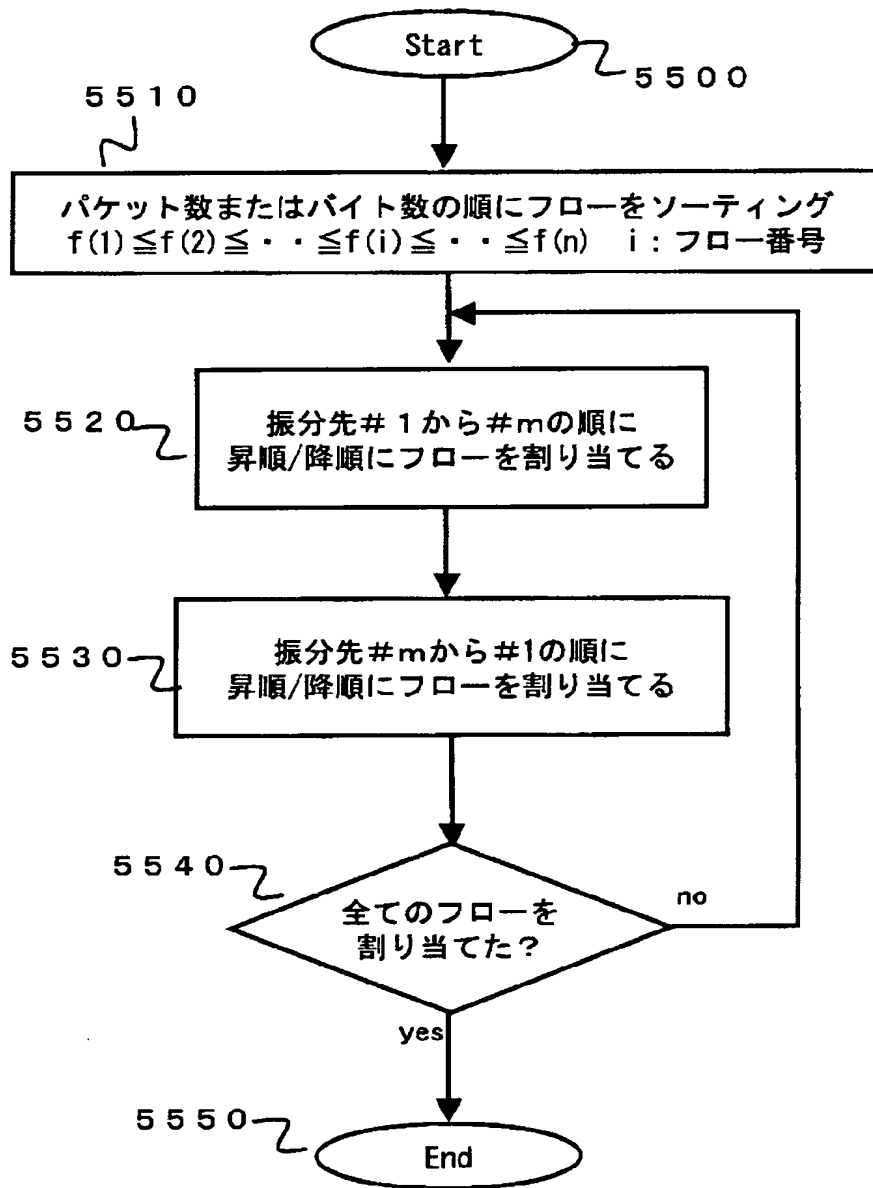
【図 1 7】

図 1 7



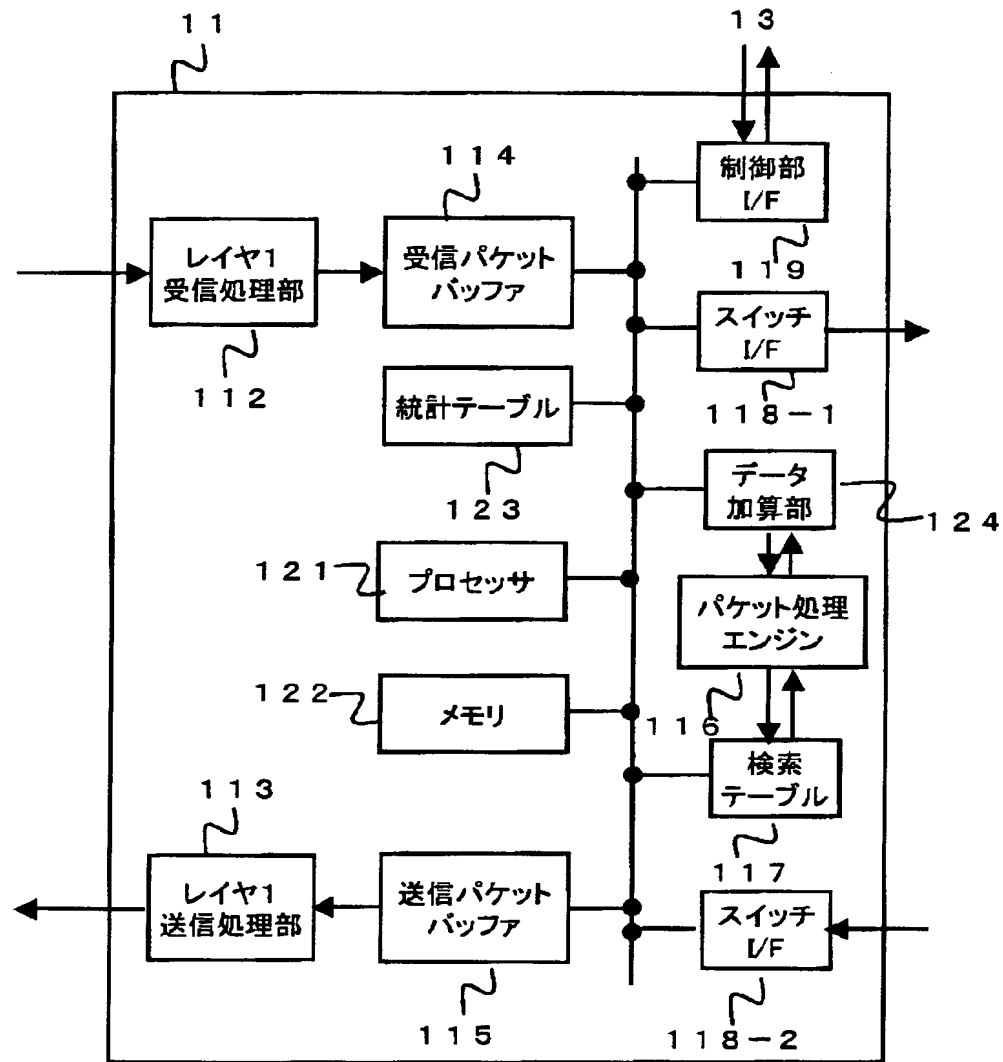
【図 1 8】

図 1 8



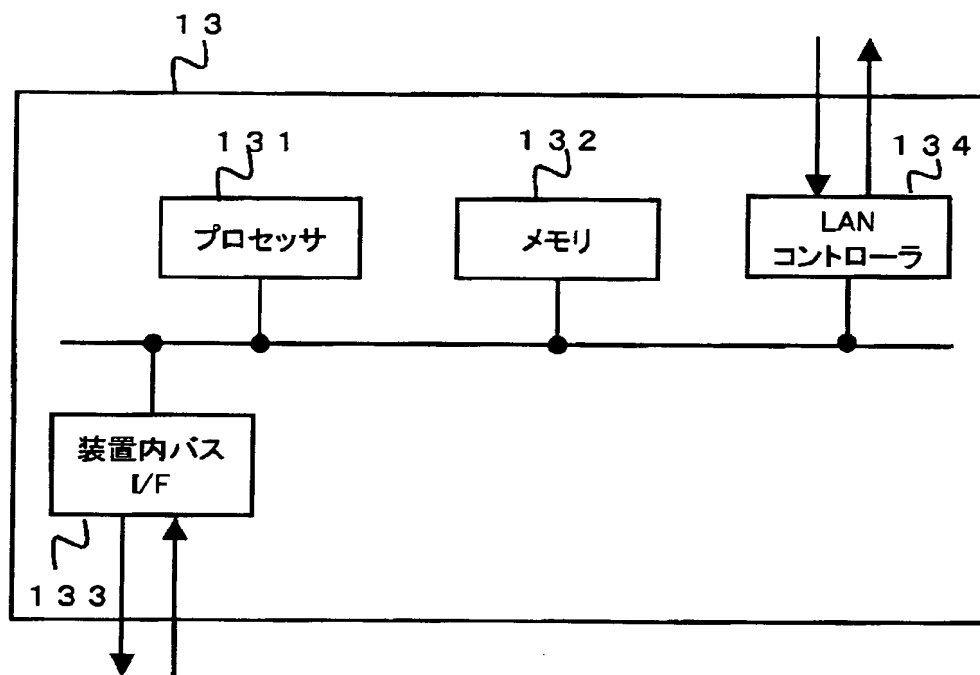
【図19】

図19

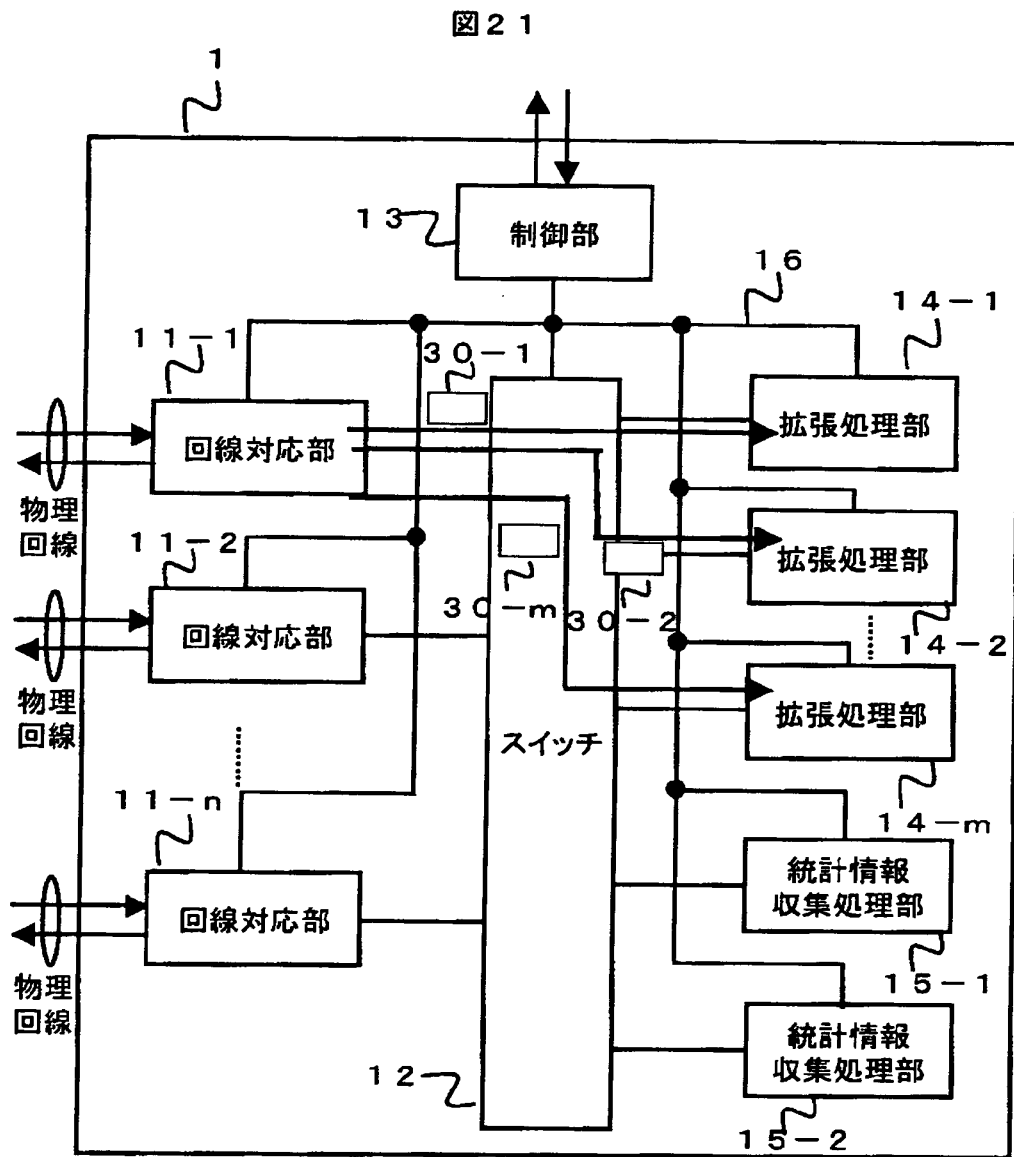


【図20】

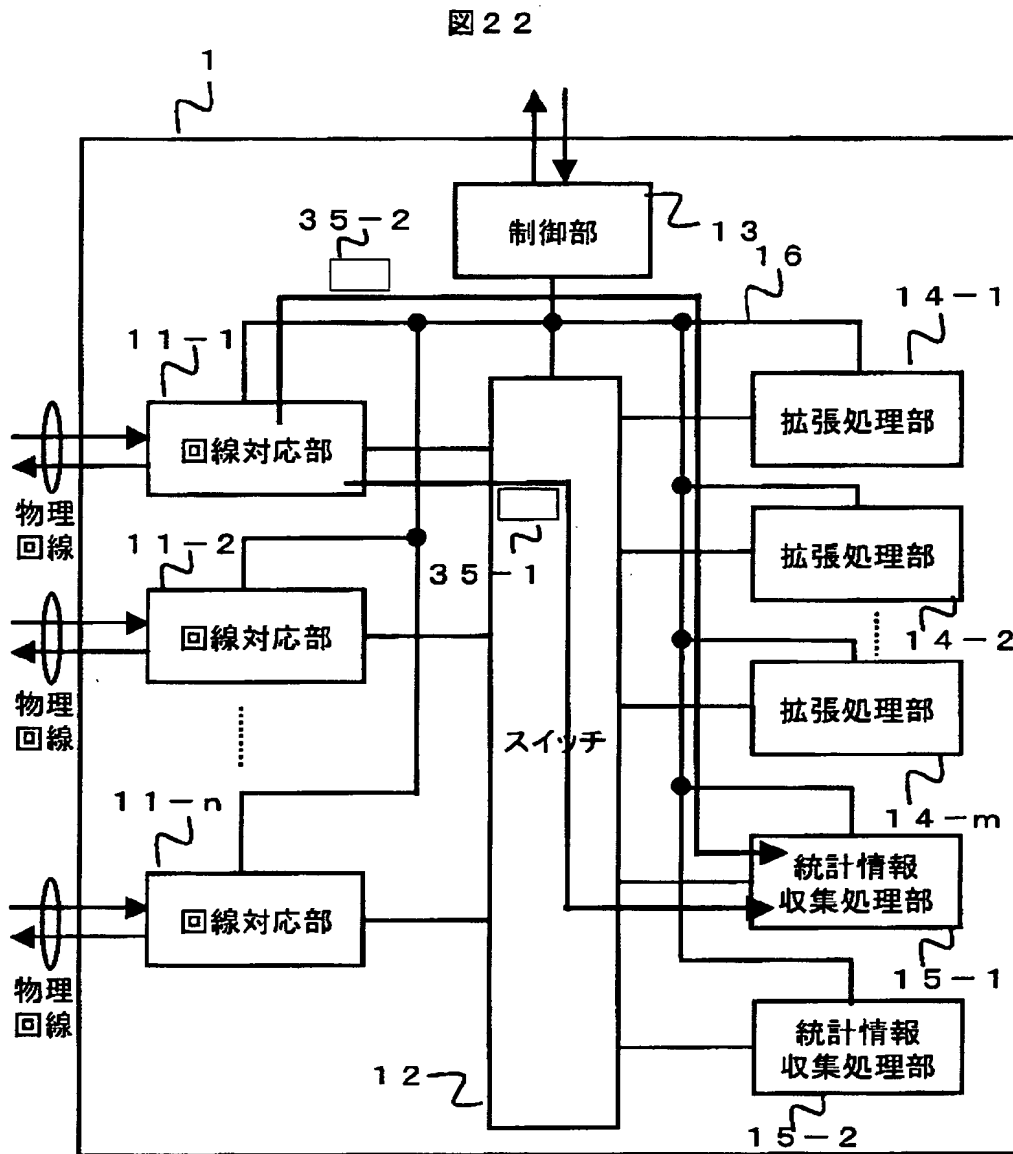
図20



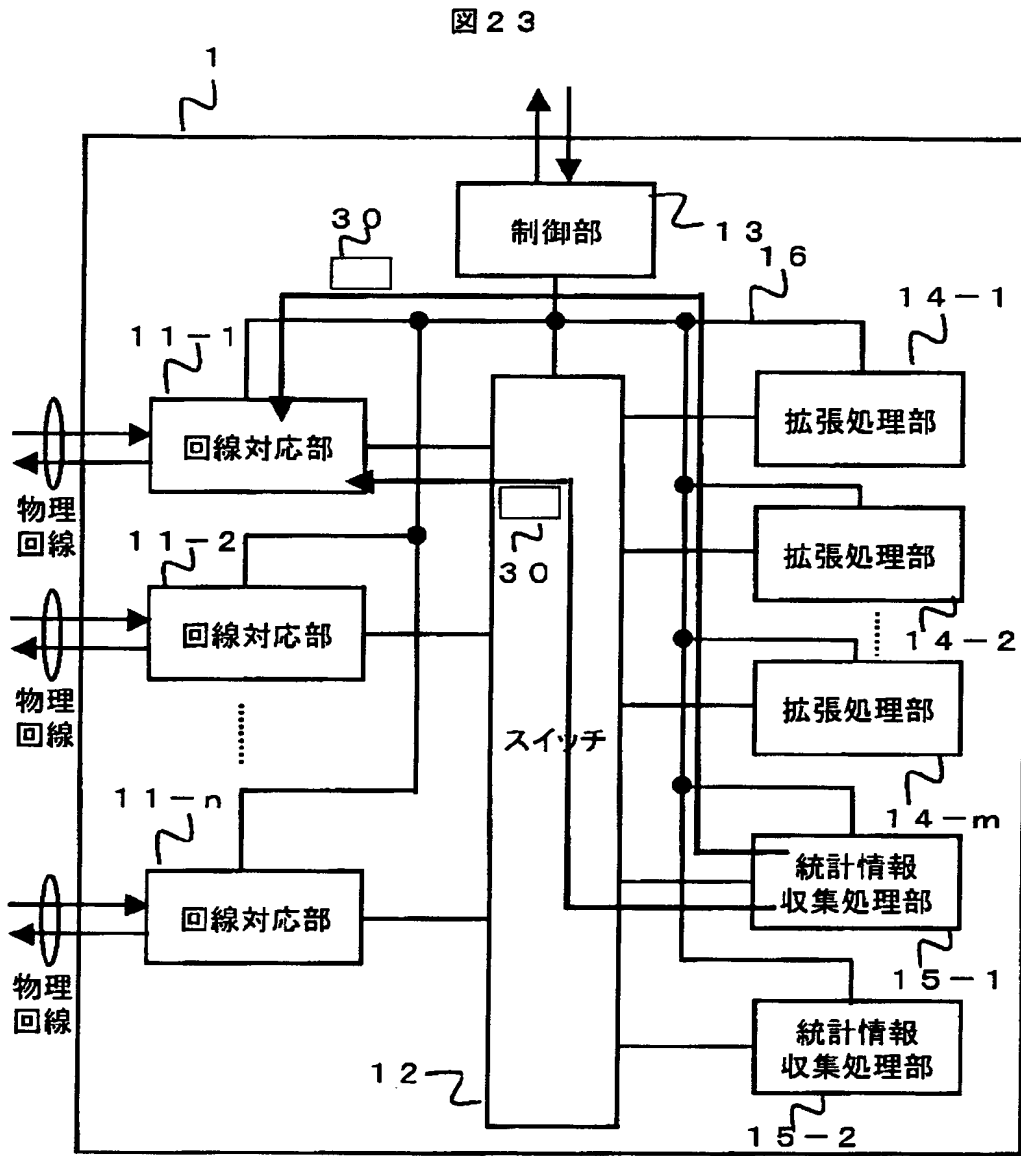
【図 21】



【図 22】



【図 2 3】



【図 2 4】

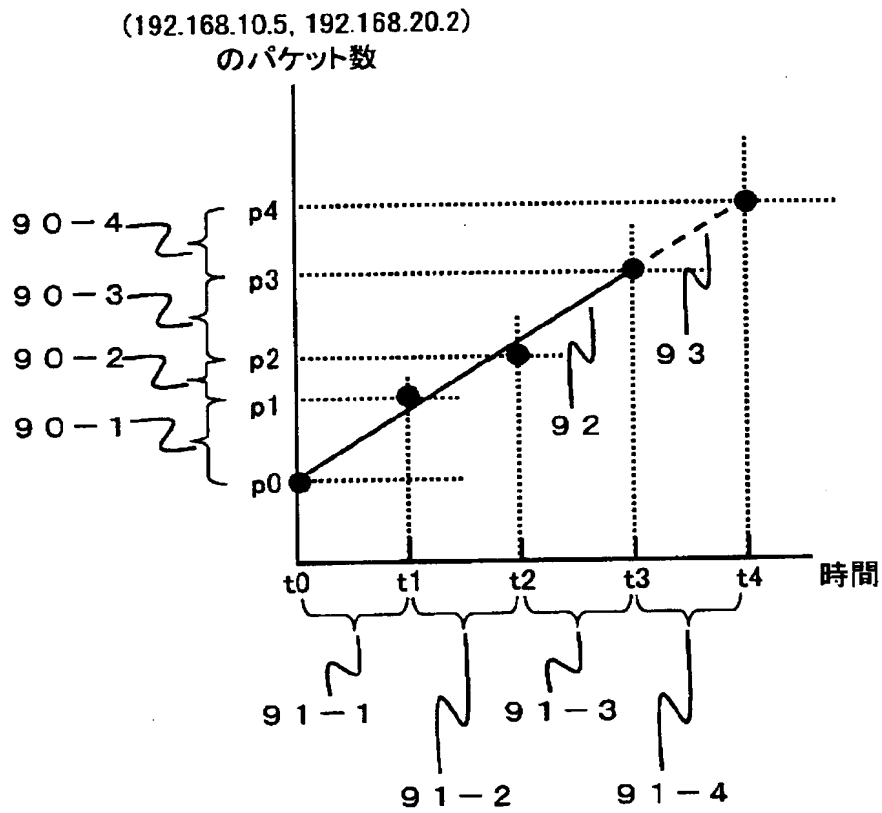
図 2 4

1 5 4 1 フロア				1 5 4 2 - 1 1 5 4 2 - 2 1 5 4 2 - 3		
(Src IP, Dst IP)				統計情報 (t1-t0)	統計情報 (t2-t1)	統計情報 (t3-t2)
(192.168.10.5, 192.168.20.2)				p1-p0	p2-p1	p3-p2
(192.168.10.3, 192.168.50.3)						
(192.168.10.4, 192.168.60.6)						

1 5 4 3 1 5 4

【図 25】

図 25



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク装置における負荷分散を行うのにあたり、トラヒック状況に即して、均等な振り分け処理を実現するパケット通信装置を提供する。

【解決手段】 パケット転送装置に、パケット転送処理とは独立した機能部として、統計情報収集処理部を設ける。回線対応部は、送受信するパケットのヘッダ情報を、統計情報収集処理部に転送する。統計情報収集処理部は、回線対応部から転送された送受信パケットのヘッダ情報により、統計情報を収集する。統計情報収集処理部が収集した統計情報に基づいて回線対応部に設ける検索テーブルの設定を更新する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-005237
受付番号	50300037827
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 1月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 1月14日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所